

**PERBEDAAN KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA  
YANG DIAJAR DENGAN MODEL PEMBELAJARAN  
*STUDENT TEAM ACHIEVEMENT DIVISIONS* DAN  
*PROBLEM BASED LEARNING* PADA MATERI  
POKOK BARISAN DAN DERET KELAS X  
SMK CERDAS MURNI TEMBUNG  
TAHUN PELAJARAN  
2018/2019**

**SKRIPSI**

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat-syarat Memperoleh  
Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) dalam Ilmu Tarbiyah dan Keguruan*

**Oleh :**

**LIDYA AYU FITRI**  
**NIM. 35.15.3.074**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2019**



**PERBEDAAN KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA  
YANG DIAJAR DENGAN MODEL PEMBELAJARAN  
*STUDENT TEAM ACHIEVEMENT DIVISIONS* DAN  
*PROBLEM BASED LEARNING* PADA MATERI  
POKOK BARISAN DAN DERET KELAS X  
SMK CERDAS MURNI TEMBUNG  
TAHUN PELAJARAN  
2018/2019**

**SKRIPSI**

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat-syarat Memperoleh  
Gelara Sarjana Pendidikan (S.Pd) dalam Ilmu Tarbiyah dan Keguruan*

**Oleh :**

**LIDYA AYU FITRI**  
**NIM. 35.15.3.074**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Drs. Hadis Purba, M.A**  
**NIP. 19620404 199303 1 002**

**Siti Maysarah, M.Pd**  
**NIP. BLU 1100000076**

**FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2019**

Medan, Juni 2019

Nomor : Istimewa

Lamp : -

Perihal : Skripsi

a.n Lidya Ayu Fitri

Kepada Yth :

Bapak Dekan Fakultas

Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

UIN SU

Di

Medan

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan hormat,

Setelah membaca, meneliti dan memberi saran-saran perbaikan seperlunya terhadap skripsi a.n. Lidya Ayu Fitri yang berjudul "**Perbedaan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran *Student Team Achievement Divisions* dan *Problem Based Learning* Pada Materi Pokok Barisan Dan Deret Kelas X SMK Cerdas Murni Tembung Tahun Pelajaran 2018/2019**". Kami berpendapat bahwa skripsi ini sudah dapat diterima untuk di Munaqasyahkan pada sidang Munaqasyah Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN –SU Medan.

Demikianlah kami sampaikan Atas perhatian saudara kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Mengetahui,

**Pembimbing Skripsi I**

**Pembimbing Skripsi II**

**Drs. Hadis Purba, MA**

**NIP. 19620404 199303 1 002**

**Siti Maysarah, M.Pd**

**NIP. BLU. 1100000076**

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Lidya Ayu Fitri

NIM : 35.15.3.074

Jur / Program Studi : Pendidikan Matematika / S1

Judul Skripsi : “Perbedaan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran *Student Team Achievement Divisions* dan *Problem Based Learning* Pada Materi Pokok Barisan Dan Deret Kelas X SMK Cerdas Murni Tembung Tahun Pelajaran 2018/2019”

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya serahkan ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, kecuali kutipan-kutipan dari ringkasan-ringkasan yang semuanya telah saya jelaskan sumbernya. Apabila dikemudian hari saya terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka gelar dan ijazah yang diberikan oleh universitas batal saya terima.

Medan, Juni 2019

Yang membuat pernyataan

**Lidya Ayu Fitri**  
**NIM. 35.15.3.074**

## ABSTRAK



**Nama** : Lidya Ayu Fitri  
**NIM** : 35.15.3.074  
**Fak/Jur** : FITK / Pendidikan Matematika  
**Pembimbing I** : Drs. Hadis Purba, MA  
**Pembimbing II** : Siti Maysarah, M.Pd  
**Judul** : Perbedaan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran *Student Team Achievement Divisions* dan *Problem Based Learning* Pada Materi Pokok Barisan dan Deret Kelas X SMK Cerdas Murni Tembung Tahun Pelajaran 2018/2019

---

**Kata-Kata Kunci:** Kemampuan Penalaran Matematis, *Student Team Achievement Divisions*, *Problem Based Learning*

---

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui : (1) kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Team Achievement Divisions* (STAD) di kelas X SMK Cerdas Murni Tembung, (2) kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) di kelas X SMK Cerdas Murni Tembung, (3) perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Team Achievement Divisions* (STAD) dan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) di kelas X SMK Cerdas Murni Tembung.

Jenis penelitian ini ialah penelitian kuantitatif, dengan pendekatan penelitian *quasi eksperimen*. Teknik analisis data dilakukan dengan menggunakan analisis deskriptif dan analisis inferensial. Sampel pada penelitian ini yaitu kelas X-1 TKJ (kelas eksperimen I) sebanyak 26 siswa dan kelas X-2 TKJ (kelas eksperimen II) sebanyak 26 siswa. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Pengujian hipotesis dilakukan dengan uji t pada taraf signifikan 0,05.

Hasil temuan ini menunjukkan : (1) Kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran STAD meningkat sebesar 16,462, yaitu dari nilai rata-rata 66,432 menjadi 82,885. Diperoleh ketuntasan setiap indikator, yaitu indikator menentukan pola sebesar 84,23%, mengajukan dugaan sebesar 88,08%, melakukan manipulasi sebesar 88,85%, menyusun bukti sebesar 83,85%, dan menarik kesimpulan sebesar 69,42% (2) Kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran PBL meningkat sebesar 20,923, yaitu dari nilai rata-rata 57,692 menjadi 78,615. Diperoleh ketuntasan setiap indikator, yaitu indikator menentukan pola sebesar 83,85%, mengajukan dugaan sebesar 82,69%, melakukan manipulasi sebesar 82,69%, menyusun bukti sebesar 79,23%, dan menarik kesimpulan sebesar 64,62% (3) Terdapat perbedaan nilai rata-rata hasil kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Team Achievement Divisions* (STAD) dan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) pada materi pokok barisan dan deret di kelas X SMK Cerdas Murni Tembung Tahun Pelajaran 2018/2019. Hal ini ditunjukkan dengan nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , yaitu  $1,712 > 1,676$ .

**Mengetahui,**  
**Pembimbing Skripsi I**

**Drs. Hadis Purba, MA**  
**NIP. 19620404 199303 1 002**

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas segala limpahan anugerah dan rahmat yang diberikan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini sebagaimana yang diharapkan. Tidak lupa shalawat dan salam penulis hadiahkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW yang telah membawa risalah islam berupa ajaran yang haq lagi sempurna bagi manusia.

Skripsi ini berjudul “Perbedaan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran *Student Team Achievement Divisions* dan *Problem Based Learning* Pada Materi Pokok Barisan Dan Deret Kelas X SMK Cerdas Murni Tembung Tahun Pelajaran 2018/2019”. Skripsi ini disusun untuk melengkapi syarat-syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada jurusan Pendidikan Matematika di Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara Medan.

Pada awalnya sungguh banyak hambatan yang penulis hadapi dalam penulisan skripsi ini, namun berkat adanya pengarahan, bimbingan dan bantuan yang diterima akhirnya semua dapat diatasi dengan baik.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesarbesarnya kepada pihak yang telah memberikan bantuan dan motivasi baik dalam bentuk moril maupun materil sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Untuk itu dengan sepenuh hati, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Saidurrahman, M.Ag selaku rektor Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
2. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN SU Medan bapak Dr. H. Amiruddin Siahaan, M.Pd.
3. Ketua Prodi Pendidikan Matematika Bapak Dr. Indra Jaya, M.Pd yang telah menyetujui judul ini, serta memberikan rekomendasi dalam pelaksanaannya.
4. Bapak Drs. Hadis Purba, MA selaku Dosen Pembimbing Skripsi I dan Ibu Siti Maysarah, M.Pd selaku Dosen Pembimbing Skripsi II yang telah memberikan banyak arahan dan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Teristimewa penulis sampaikan terima kasih dengan setulus hati kepada kedua orang tua tercinta, ayahanda Rusli dan ibunda Widyawati, SH. Karena atas doa, kasih sayang, motivasi dan dukungan yang tak ternilai serta dukungan moril dan materil kepada penulis yang tak pernah putus sehingga penulis dapat menyelesaikan studi sampai ke bangku sarjana. Tak lupa pula kepada adik-adikku tersayang Dwi Azmi Pamungkas, dan Muqri Aisy Dermawan yang telah memberikan motivasinya dan perhatiannya selama ini. Semoga Allah memberikan balasan yang tak terhingga dengan surga-Nya yang mulia. Aamiin.
6. Bapak Ihsan Satrya Azhar, MA selaku dosen Penasehat Akademik yang telah banyak memberi nasehat kepada penulis dalam masa perkuliahan.

7. Bapak Ade Rahman Matondang, M.Pd selaku Dosen yang menjadi Validator soal dalam penelitian saya yang membantu dan memberikan arahan agar skripsi saya bisa selesai sesuai yang diharapkan.
8. Seluruh Dosen Pengajar Jurusan Pendidikan Matematika Khususnya Pendidikan Matematika satu dan seluruh staf Jurusan Pendidikan Matematika di Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara Medan.
9. Seluruh pihak SMK Cerdas Murni Tembung, terutama kepala madrasah Bapak Asmaruddin, S.PdI dan Ibu Fajrina Ulfa, S.Pd selaku guru Matematika, staf guru dan tata usaha SMK Cerdas Murni Tembung dan siswa-siswi kelas X yang telah membantu selama proses penelitian.
10. Sahabat-sahabat tersayang Cindy Cyntia Devi, Thasya Addarani Siregar, Aisyah Fitri Hidayani Sagala, Aulia Frawida, Dinda Syahrani Nasution, Syintiagung Akhfi Siregar, Nurul Huda Ovirianti, dan Khairul Erwin Sinaga.
11. Teman-teman seperjuangan PMM-6 stambuk 2015, teman-teman KKN Kelompok 117 Desa Aras Kabu tahun 2018, teman-teman terbaikku Adam, Mora, Mita, Fattah, Dika dan teman-teman seperjuangan masa SMA yang senantiasa memberikan semangat dan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
12. Serta semua pihak yang tidak dapat dituliskan satu-persatu namanya yang membantu penulis hingga selesainya penelitian skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan yang telah diberkahi

Bapak/Ibu serta Saudara/i, kiranya kita semua tetap dalam lindungan-Nya.



Penulis telah berusaha semaksimal mungkin dalam pembuatan skripsi ini. Namun penulis juga menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis serta dapat menambahkan khazanah ilmu bagi para pembacanya.

Medan, Juni 2019

Penulis

Lidya Ayu Fitri

NIM. 35.15.3.074

## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah.....	8
C. Rumusan Masalah.....	9
D. Tujuan Penelitian .....	9
E. Manfaat Penelitian .....	10
BAB II LANDASAN TEORETIS	
A. Kerangka Teori .....	12
1. Pembelajaran Matematika.....	12
2. Kemampuan Penalaran Matematika .....	16
3. Model Pembelajaran <i>Student Team Achievement Division</i> (STAD) .....	21
4. Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL) .....	26
B. Penelitian Terdahulu .....	30
C. Kerangka Pikir .....	34
D. Hipotesis .....	36
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Lokasi dan Waktu Penelitian .....	37

B. Populasi dan Sampel.....	37
C. Jenis dan Desain Penelitian.....	38
D. Defenisi Operasional Variabel.....	40
E. Instrumen Pengumpulan Data.....	41
F. Teknik Pengumpulan Data.....	46
G. Teknik Analisis Data.....	46
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN	
A. Deskripsi Data.....	52
B. Pengujian Persyaratan Analisis.....	64
C. Pengujian Hipotesis .....	67
D. Pembahasan Hasil Penelitian .....	69
E. Keterbatasan Penelitian.....	80
 BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan .....	81
B. Implikasi .....	82
C. Saran .....	86
DAFTAR PUSTAKA .....	88
 LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Persentase kelulusan indikator penalaran matematis siswa .....	5
Tabel 2.1	Langkah-langkah pembelajaran kooperatif model STAD .....	24
Tabel 2.2	Sintaks Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL).....	29
Tabel 3.1	Jumlah Siswa Kelas X SMK Cerdas Murni .....	37
Tabel 3.2	Desain Penelitian <i>Pretest-Posttest Control Group Design</i> .....	39
Tabel 3.3	Kisi-kisi Instrumen Tes Kemampuan Penalaran Matematis .....	42
Tabel 3.4	Rubrik Penskoran Kemampuan Penalaran Matematis Siswa .....	42
Tabel 3.5	Kategori Penilaian Kemampuan Penalaran Matematis .....	42
Tabel 4.1	Rekapitulasi Hasil uji Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran, dan Daya Beda Soal .....	53
Tabel 4.2	Ringkasan hasil <i>Pre test</i> kelas eksperimen I .....	54
Tabel 4.3	Deskripsi Hasil <i>Pre test</i> Kemampuan Penalaran Matematis Siswa di kelas Eksperimen I .....	54
Tabel 4.4	Penilaian ( <i>Pre Test</i> ) Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Pada kelas Eksperimen I .....	55
Tabel 4.5	Ringkasan hasil <i>Post test</i> kelas eksperimen I.....	56
Tabel 4.6	Deskripsi Hasil <i>Post test</i> Kemampuan Penalaran Matematis Siswa di kelas Eksperimen I .....	57
Tabel 4.7	Penilaian ( <i>Post Test</i> ) Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Pada kelas Eksperimen I .....	58
Tabel 4.8	Ringkasan hasil <i>Pre test</i> kelas eksperimen II.....	59
Tabel 4.9	Deskripsi Hasil <i>Pre test</i> Kemampuan Penalaran Matematis Siswa di kelas Eksperimen II.....	59
Tabel 4.10	Penilaian ( <i>Pre Test</i> ) Kemampuan Penalaran Matematis Siswa	

Pada kelas Eksperimen II .....	60
Tabel 4.11 Ringkasan hasil <i>Post test</i> kelas eksperimen II .....	61
Tabel 4.12 Deskripsi Hasil <i>Post test</i> Kemampuan Penalaran Matematis Siswa di kelas Eksperimen II.....	62
Tabel 4.13 Penilaian ( <i>Post Test</i> ) Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Pada kelas Eksperimen II .....	63
Tabel 4.14 Deskripsi Kemampuan Penalaran Matematis Siswa yang diajar dengan menggunakan Model Pembelajaran <i>Student</i> <i>Team Achievement Divisions</i> (STAD) dan <i>Problem Based</i> <i>Learning</i> (PBL) .....	63
Tabel 4.15 Ringkasan Hasil Uji Normalitas.....	66
Tabel 4.16 Ringkasan Hasil Uji Homogenitas .....	66

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Hasil kerja siswa.....	5
Gambar 4.1	Histogram hasil <i>pre test</i> kemampuan penalaran matematis siswa di kelas Eksperimen I .....	55
Gambar 4.2	Histogram hasil <i>post test</i> kemampuan penalaran matematis siswa di kelas Eksperimen I .....	57
Gambar 4.3	Histogram hasil <i>pre test</i> kemampuan penalaran matematis siswa di kelas Eksperimen II .....	60
Gambar 4.4	Histogram hasil <i>post test</i> kemampuan penalaran matematis siswa di kelas Eksperimen II .....	62
Gambar 4.5	Jawaban siswa kemampuan rendah terhadap kemampuan penalaran menggunakan STAD.....	70
Gambar 4.6	Jawaban siswa kemampuan tinggi terhadap kemampuan penalaran matematis menggunakan STAD .....	70
Gambar 4.7	Histogram ketuntasan setiap indikator kemampuan penalaran matematis pada kelas eksperimen I.....	72
Gambar 4.8	Jawaban siswa kemampuan rendah terhadap kemampuan penalaran matematis menggunakan PBL .....	74
Gambar 4.9	Jawaban siswa kemampuan tinggi terhadap kemampuan penalaran matematis menggunakan PBL .....	74
Gambar 4.10	Histogram ketuntasan setiap indikator kemampuan penalaran matematis pada kelas eksperimen II .....	75

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (STAD) .....	91
Lampiran 2	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (PBL) .....	101
Lampiran 3	Materi Ajar Barisan dan Deret Aritmatika .....	111
Lampiran 4	Lembar Kerja Peserta Didik .....	119
Lampiran 5	Instrumen Penilaian Penalaran Matematis.....	135
Lampiran 6	Lembar Validasi RPP dan Tes Kemampuan Penalaran Matematis Siswa .....	142
Lampiran 7	Perhitungan Uji Validitas Instrumen Kemampuan Penalaran Matematis .....	150
Lampiran 8	Perhitungan Uji Reliabilitas Instrumen Kemampuan Penalaran Matematis .....	153
Lampiran 9	Perhitungan Tingkat Kesukaran Instrumen Kemampuan Penalaran Matematis .....	156
Lampiran 10	Perhitungan Daya Pembeda Instrumen Kemampuan Penalaran Matematis .....	157
Lampiran 11	Hasil <i>Pre test</i> dan <i>Post Test</i> Kelas Eksperimen I.....	158
Lampiran 12	Perhitungan Rata-rata, Standar Deviasi dan Varians Data Kelas Eksperimen I.....	159
Lampiran 13	Hasil <i>Pre test</i> dan <i>Post Test</i> Kelas Eksperimen II .....	161
Lampiran 14	Perhitungan Rata-rata, Standar Deviasi dan Varians Data Kelas Eksperimen II.....	162
Lampiran 15	Data Distribusi Frekuensi .....	164
Lampiran 16	Penilaian Kemampuan Penalaran Matematis Siswa.....	168

Lampiran 17 Perhitungan Ketuntasan Setiap Indikator Kemampuan	
Penalaran Matematis .....	172
Lampiran 18 Perhitungan Uji Normalitas .....	174
Lampiran 19 Perhitungan Uji Homogenitas .....	190
Lampiran 20 Perhitungan Uji Hipotesis.....	191
Lampiran 21 Tabel <i>r product moment</i> .....	192
Lampiran 22 Tabel <i>Liliefors</i> .....	193
Lampiran 23 Tabel Z Nilai Negatif.....	194
Lampiran 24 Tabel Z Nilai Positif .....	195
Lampiran 25 Tabel F .....	196
Lampiran 26 Tabel t .....	197
Lampiran 27 Dokumentasi Kegiatan Penelitian .....	198



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Dengan pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) saat ini, telah mengantarkan masyarakat ke era globalisasi yang menuntut adanya sumber daya manusia yang berkualitas. Kualitas sumber daya manusia ini diperoleh dari karya, bakat, kreativitas serta tidak terlepas dari pendidikan. Pendidikan merupakan faktor utama yang menentukan kualitas suatu bangsa. Pendidikan merupakan aspek yang penting dalam meningkatkan sumber daya manusia di Indonesia. Pendidikan merupakan suatu proses yang membantu manusia dalam belajar karena pendidikan adalah sarana dan alat yang tepat dalam membentuk masyarakat dan bangsa yang dicita-citakan, yaitu masyarakat yang berbudaya dan cerdas. Dalam Undang-Undang nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, Pasal 3 dijelaskan:

“Pendidikan Nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggungjawab”.<sup>1</sup>

Pendidikan memberikan peranan yang penting dalam hal pembentukan pribadi dan kualitas sumber daya manusia. Dengan pendidikan maka akan dapat mencetak generasi-generasi penerus bangsa yang dapat bersaing dengan Negara lain.

---

<sup>1</sup>Undang – undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang *Sistem Pendidikan Nasional*.

Pada umumnya pendidikan diselenggarakan secara formal dengan beberapa jenjang diantaranya adalah pendidikan menengah. Dalam pendidikan formal tersebut matematika merupakan mata pelajaran wajib yang dipelajari pada setiap jenjang.

Menurut Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006, tujuan pembelajaran matematika adalah siswa dapat: (1) Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antarkonsep dalam pemecahan masalah. (2) Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, dan pernyataan matematika. (3) Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model, dan menafsirkan solusi yang diperoleh. (4) Mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram untuk memperjelas keadaan atau masalah. (5) Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.<sup>2</sup>

Berdasarkan Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 di atas bahwa salah satu tujuan pembelajaran matematika adalah menggunakan penalaran. Penalaran adalah suatu cara berpikir yang menghubungkan antara dua hal atau lebih berdasarkan sifat dan aturan tertentu yang telah diakui kebenarannya dengan menggunakan langkah-langkah pembuktian hingga mencapai suatu kesimpulan. Jadi, penalaran merupakan suatu proses mental dalam menarik kesimpulan (*generalization*) dengan alasan-alasan yang sah (*valid*).<sup>3</sup>

---

<sup>2</sup> Depdiknas, *Standarisasi Sekolah Dasar dan Menengah*, Permendiknas No. 22 tahun 2006.

<sup>3</sup>Hasratuddin, *Mengapa harus belajar matematika?*, (Medan: Perdana Publishing, 2015).h.91

Selain menjadi salah satu tujuan dalam pembelajaran matematika, penalaran juga bermanfaat untuk ilmu lain serta akan memberikan manfaat dalam kehidupan sehari-hari. Setiap manusia harus bisa bernalar secara baik untuk dapat memecahkan masalah ataupun mengambil suatu keputusan.

Penalaran juga merupakan hal yang fundamental dalam pembelajaran matematika. Jika kemampuan bernalar siswa tidak dikembangkan maka matematika hanya akan menjadi materi yang mengikuti serangkaian prosedur dan meniru contoh-contoh tanpa mengetahui makna dari belajar itu sendiri. Hal ini berarti, siswa yang memiliki kemampuan penalaran yang baik maka ia akan mudah pula dalam memahami pelajaran matematika.

Tim PUSPENDIK menjelaskan “penalaran dapat secara langsung meningkatkan hasil belajar peserta didik, yaitu jika peserta didik diberi kesempatan untuk menggunakan keterampilan bernalarnya dalam melakukan pendugaan-pendugaan berdasarkan pengalaman sendiri, sehingga peserta didik akan lebih mudah memahami konsep”.<sup>4</sup>

Hal ini menunjukkan bahwa dalam pembelajaran matematika penalaran merupakan hal yang penting dimiliki oleh siswa. Matematika dan penalaran merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan. Matematika dipahami melalui proses penalaran dan penalaran dapat dilatih melalui pembelajaran matematika. Dalam pembelajaran matematika perlu ditekankan mengenai aktivitas penalaran, hal ini disebabkan kemampuan penalaran sangat erat kaitannya dengan prestasi belajar siswa. Kemampuan penalaran merupakan salah satu hal yang dapat mempengaruhi prestasi belajar siswa. Hal ini berarti apabila seorang siswa

---

<sup>4</sup> Tim PUSPENDIK, *Kemampuan Matematika Siswa SMP Indonesia: Menurut Benchmark Internasional TIMSS 2011*, (Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2012), h.11

memiliki kemampuan penalaran yang baik maka ia akan mudah dalam memahami materi matematika sehingga prestasi belajar siswa juga akan baik pula.

Menurut Yulia Ernawati indikator yang digunakan dalam penalaran matematis siswa meliputi: menemukan pola pada suatu gejala matematis, mengajukan dugaan, melakukan manipulasi matematika, menyusun bukti dan memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi, dan menarik kesimpulan dari suatu pernyataan.<sup>5</sup>

Pada kenyataannya sebagian besar siswa mengalami kesulitan menggunakan penalarannya dalam menyelesaikan soal matematika. Hal ini berdasarkan data yang diperoleh dalam *Trend in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) pada tahun 2011, kemampuan penalaran matematis di Indonesia masih di bawah rata-rata, tingkat internasional sebanyak 30%. Hasil keseluruhan survey TIMSS tahun 2011 Indonesia memperoleh nilai 386 dari nilai *scale centerpoint* 500, dan memperoleh nilai 371 untuk PISA dari nilai rata-rata 496.<sup>6</sup>

Hal yang demikian juga terjadi pada siswa SMK Cerdas Murni Tembung. Berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan diperoleh kenyataan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa dalam mata pelajaran matematika masih tergolong rendah. Hal ini terbukti ketika diberikan sebuah soal, yaitu:

Seorang ibu mempunyai 5 orang anak yang usianya membentuk suatu barisan aritmatika, jika sekarang usia si bungsu 15 tahun dan si sulung 23 tahun, maka jumlah usia kelima anak tersebut adalah...

---

<sup>5</sup> Yulia Ernawati, "Deskripsi Kemampuan Penalaran Matematis Dan Minat Belajar Siswa Kelas VIII SMP Negeri 9 Purwokerto", Skripsi, 2016, (Universitas Muhammadiyah Palembang), diakses pada tanggal 5 Maret 2019 dari situs <http://ump.ac.id>

<sup>6</sup> Nurbaiti Widyasari, "Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Disposisi Matematis Siswa SMP Melalui Pendekatan *Metaphorical Thinking*", Skripsi, 2013. (Universitas Pendidikan Indonesia. Diakses pada tanggal 23 Januari 2019 dari situs: <http://repository.upi.edu>.

Berdasarkan jawaban yang diperoleh, dapat dilihat bahwa sebagian besar siswa belum mampu dalam menyelesaikan persoalan tersebut sesuai dengan indikator-indikator penalaran. Hal ini terlihat dari gambar di bawah ini:

Handwritten student work showing two methods to solve a system of linear equations:

**Method X (marked with an X):**

$$a = 15$$

$$a + 4b = 23$$
~~$$15 + 4b = 23$$~~

$$15 + 4b = 23$$

$$4b = 23 - 15$$

$$4b = 8$$

$$b = 2$$

**Method P (marked with a P):**

$$a = 15$$

$$u_1 = 15 + 2 = 17$$

$$u_2 = 17 + 2 = 19$$

$$u_3 = 19 + 2 = 21$$

$$u_4 = 21 + 2 = 23$$

**Gambar 1.1 Hasil kerja siswa**

Dari hasil kerja siswa pada soal tersebut terlihat bahwa siswa belum mampu memenuhi indikator-indikator dari kemampuan penalaran yaitu:

**Tabel 1.1 Persentase kelulusan indikator penalaran matematis siswa**

No.	Indikator Pemahaman Konsep	Jumlah Siswa Yang Tuntas	Persentase Ketuntasan
1.	Menentukan pola pada suatu gejala matematis	10 siswa	50%
2.	Mengajukan dugaan	8 siswa	40%
3.	Melakukan manipulasi matematika	8 siswa	40%
4.	Menyusun bukti dan memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi	8 siswa	40%
5.	Menarik kesimpulan dari suatu pernyataan	5 siswa	25%

Sumber data: Hasil yang diperoleh dari 20 siswa pada soal yang diberi peneliti

Dari hasil tersebut dapat dikatakan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa masih rendah. Hal ini menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami soal yang diberikan dikarenakan siswa belum terbiasa menggunakan penalarannya dalam memahami soal. Selain itu, pada saat pembelajaran di dalam kelas siswa kurang aktif dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diberikan oleh guru dan tidak ada siswa yang bertanya di saat guru memberikan kesempatan untuk bertanya, sehingga guru menganggap siswa sudah mengerti apa yang disampaikan. Padahal guru sudah memberikan apersepsi mengenai materi dengan baik dan memberikan contoh soal yang mengarahkan siswa untuk berpikir dan proses bernalar.

Terkait dengan fenomena yang terjadi di lapangan maka kemampuan penalaran matematis penting dikuasai siswa. Seorang guru harus memikirkan upaya meningkatkan kemampuan tersebut. Sehubungan dengan hal tersebut, maka guru sangat berperan dalam mendorong terjadinya proses belajar secara optimal sehingga siswa belajar secara aktif.

Seorang guru harus mampu mengembangkan suatu rancangan pengajaran yang mampu mengembangkan segala potensi siswa sehingga siswa mampu menyelesaikan soal-soal matematika dengan menggunakan kemampuan penalaran matematis.

Salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis yaitu model pembelajaran kooperatif tipe *Student Team Achievement Division* (STAD). Pembelajaran kooperatif tipe STAD merupakan salah satu tipe dari model pembelajaran kooperatif dengan menggunakan kelompok kecil dengan jumlah anggota tiap kelompok 4-5 orang siswa secara

heterogen. Diawali dengan penyampaian tujuan pembelajaran, penyampaian materi, kegiatan kelompok, kuis, dan penghargaan kelompok.<sup>7</sup>

Lebih jauh Slavin memaparkan “Gagasan utama di belakang STAD adalah memacu siswa agar saling mendorong dan membantu satu sama lain untuk menguasai keterampilan yang diajarkan guru”. Jika siswa ingin kelompok mereka memperoleh hadiah, mereka harus membantu teman sekelompok mereka dalam mempelajari pelajaran.<sup>8</sup>

Hal ini berarti dengan adanya pemberian penghargaan terhadap keberhasilan kelompok akan menjadi daya tarik dan motivasi terhadap siswa agar lebih aktif dalam kelompoknya untuk sama-sama berupaya lebih keras dalam mengembangkan kemampuan penalaran yaitu siswa dapat melakukan analisis terhadap informasi dan fakta-fakta yang ada untuk menghasilkan kesimpulan.

Adapun model pembelajaran lain yang dapat mendukung kemampuan penalaran matematis siswa yaitu model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* atau disebut juga Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM). Model *Problem Based Learning (PBL)* adalah model pembelajaran yang menggunakan masalah sebagai langkah awal dalam mengumpulkan pengetahuan baru. Pembelajaran berbasis masalah merupakan pendekatan yang efektif untuk pembelajaran proses bernalar atau berpikir.

Seperti yang dikatakan oleh Hamzah “*Problem based learning* atau pembelajaran berdasarkan masalah adalah pendekatan pembelajaran yang menggunakan masalah autentik sebagai sumber belajar, sehingga peserta didik

---

<sup>7</sup> Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, dan Kontekstual: Konsep, Landasan, dan Implementasinya pada Kurikulum 2013*(Kurikulum Tematik Integratif/TKI), (Jakarta:Prenadamedia, 2014),h.118

<sup>8</sup> Rusman, *Belajar dan Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*, (Jakarta: Kencana,2017),.h.305

dilatih berpikir dan mengembangkan kepribadian lewat masalah dalam kehidupan sehari-hari. Sementara itu Dewey memandang belajar berdasarkan masalah adalah interaksi antara stimulus dan respons, merupakan hubungan antara dua arah, yaitu belajar dan lingkungan.<sup>9</sup>

Oleh karena itu diharapkan siswa mampu untuk menemukan dan mengembangkan ide-ide atau gagasan yang berhubungan dengan materi yang sedang dipelajari. Sehingga mampu untuk meningkatkan kemampuan penalaran siswa tersebut.

Berdasarkan penjelasan tersebut maka dilakukan penelitian dengan judul **“Perbedaan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran *Student Team Achievement Divisions* Dan *Problem Based Learning* Pada Materi Pokok Barisan Dan Deret Kelas X SMK Cerdas Murni Tembung Tahun Pelajaran 2018/2019”**.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka permasalahan yang dapat diidentifikasi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Siswa kurang aktif dalam pembelajaran matematika
2. Kemampuan penalaran matematis siswa masih rendah
3. Siswa belum mampu mencari solusi matematika yang baru
4. Pembelajaran yang masih menggunakan strategi konvensional yang berpusat pada guru.

---

<sup>9</sup> Hamzah B. Uno dan Nurdin Mohamad. *Belajar dengan Pendekatan PAILKEM*. (Jakarta: Bumi Aksara, 2014), h. 112.



### C. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Student Team Achievement Division* (STAD) pada materi Barisan dan Deret di kelas X SMK Cerdas Murni Tembung?
2. Bagaimana kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) pada materi Barisan dan Deret di kelas X SMK Cerdas Murni Tembung?
3. Apakah terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran *Student Team Achievement Division* (STAD) dan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) pada materi Barisan dan Deret di kelas X SMK Cerdas Murni Tembung?

### D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Team Achievement Division* (STAD).
2. Untuk mengetahui kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL).
3. Untuk mengetahui perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa antara siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Team*

*Achievement Division* (STAD) dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL).

#### **E. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian diharapkan adalah sebagai berikut:

##### **1. Teori**

Secara teori penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan masukan yang bermanfaat mengenai perbedaan kemampuan penalaran matematis yang diajar model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dan model pembelajaran *Student Team Achievement Division* (STAD).

##### **a. Bagi guru**

Dapat memberikan masukan kepada guru dalam mengajar agar dapat mengembangkan model pembelajaran dalam upaya meningkatkan kemampuan penalaran matematis.

##### **b. Bagi peserta didik**

Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dan model pembelajaran *Student Team Achievement Division* (STAD) dapat memberikan motivasi kepada siswa untuk dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis.

##### **c. Bagi Peneliti**

Hasil penelitian ini akan menambah wawasan, kemampuan dan pengalaman serta meningkatkan kompetensi saya sebagai seorang calon guru.

d. Bagi sekolah

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam perbaikan pembelajaran matematika di SMK Cerdas Murni Tembung.

## 2. Praktis

Untuk Memenuhi Syarat-syarat Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan  
(S.Pd)

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORETIS**

#### **A. Kerangka Teori**

##### **1. Pembelajaran Matematika**

Pembelajaran dapat didefinisikan sebagai suatu sistem atau proses membelajarkan subjek didik/pembelajar yang direncanakan atau didesain, dilaksanakan, dan dievaluasi secara sistematis agar subjek didik/pembelajar dapat mencapai tujuan-tujuan pembelajaran secara efektif dan efisien.<sup>10</sup>

Pembelajaran dipandang dari dua sudut, yaitu:

##### **1. Pembelajaran dipandang sebagai suatu sistem**

Pembelajaran terdiri dari sejumlah komponen yang terorganisasi antara lain tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, strategi dan metode pembelajaran, media pembelajaran, pengorganisasian kelas, evaluasi pembelajaran, dan tindak lanjut pembelajaran (remedial dan pengayaan).

##### **2. Pembelajaran dipandang sebagai suatu proses**

Pembelajaran merupakan rangkaian upaya atau kegiatan guru dalam rangka membuat siswa belajar.<sup>11</sup>

Menurut Erman Suherman, dkk dalam Tim Puspendik mengatakan “dalam pembelajaran peserta didik hendaknya tidak hanya belajar untuk mengetahui, tetapi juga belajar melakukan, belajar menjiwai, belajar bagaimana harusnya belajar dan belajar bersosialisasi. Dalam pembelajaran seperti itu, akan terjadi interaksi dan komunikasi antara peserta didik, guru dan peserta didik lain. Peserta didik juga bisa mengaitkan konsep yang dipelajarinya dengan konsep-

---

<sup>10</sup> Kokom Komalasari, *Pembelajaran Kontekstual Konsep dan Aplikasi*, (Bandung: PT.Refika Aditama, 2017), h.3

<sup>11</sup> *Ibid*, h.3

konsep lain yang relevan, serta belajar memecahkan masalah sebagai latihan untuk membiasakan belajar dengan tingkat kognitif tinggi. Dengan pembelajaran seperti itu, diharapkan kelas menjadi lebih hidup karena peserta didik merasa senang dan berpartisipasi aktif dalam pembelajaran”.<sup>12</sup>

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran merupakan suatu proses yang dilakukan seorang pendidik untuk membuat peserta didik belajar.

Secara etimologis, matematika berasal dari bahasa latin *manthanein* atau *mathemata* yang berarti “belajar atau hal yang dipelajari” (*things that are learned*). Pada hakikatnya matematika bukanlah sekedar berhitung melainkan merupakan bangunan pengetahuan yang terus berubah dan berkembang. Sehingga matematika merupakan ilmu yang tidak jauh dari realitas kehidupan manusia. Matematika dapat dipandang sebagai ilmu tentang pola dan hubungan. Selain itu, ilmu matematika adalah sebuah bahasa yang dapat menemukan dan mempelajari pola serta hubungan-hubungannya sehingga terbentuklah suatu kegiatan pembangkitan masalah dan pemecahan masalah.<sup>13</sup>

Menurut Hamzah dalam Dinny mengemukakan “matematika adalah sebagai suatu bidang ilmu yang merupakan alat pikir, berkomunikasi, alat untuk memecahkan berbagai persoalan praktis, yang unsur-unsurnya logika dan intuisi, analisis dan konstruksi, generalitas dan individualitas, serta mempunyai cabang-cabang antara lain aritmatika, aljabar, geometri, dan analisis”.<sup>14</sup>

---

<sup>12</sup> Tim PUSPENDIK, *Kemampuan Matematika Siswa SMP Indonesia: Menurut Benchmark Internasional TIMSS 2011*, (Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2012), h.8

<sup>13</sup> Mara Samin Lubis, *Telaah Kurikulum*, (Medan: Perdana Publisng, 2016), h.210.

<sup>14</sup> Dinny Rahmi, 2017, *Pengaruh Model Contextual Teaching and Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Pada Materi Ajar Kubus dan Balok*, Skripsi FITK UINSU Medan, h.11

Dalam belajar matematika harus hirarkis artinya dalam belajar matematika harus dilakukan pada pengetahuan dasar sampai pada tahap pengetahuan yang lebih tinggi, sehingga siswa dalam belajar matematika harus paham pada materi dasar agar lebih memudahkan siswa dalam melanjutkan pembelajaran yang lebih tinggi.

Islam juga mempunyai pengertian tersendiri mengenai matematika. Sebagaimana dalam firman Allah dalam Q.S. Ar-Rahman ayat 5:

الشَّمْسُ وَالْقَمَرُ بِحُسْبَانٍ (٥)

Artinya: Matahari dan bulan (beredar) menurut perhitungan.

Quraish Shihab mengatakan: “Matahari dan bulan beredar pada porosnya menurut perhitungan dan ketetapan yang tanpa cacat. Ayat ini menunjukkan bahwa matahari dan bulan beredar sesuai dengan suatu sistem yang sangat akurat sejak awal penciptaannya. Hal ini baru ditemukan manusia secara pasti belakangan ini, yaitu sekitar 300 tahun yang lalu. Penemuan itu menyatakan bahwa matahari yang kelihatannya, mengelilingi bumi dan bulan yang juga mengelilingi bumi itu berada pada garis edarnya masing-masing mengikuti hukum gravitasi. Perhitungan peredaran itu, terutama pada bulan, terjadi demikian telitinya”.<sup>15</sup>

Salah satu kegiatan matematika adalah kalkulasi atau menghitung, sehingga tidak salah jika kemudian ada yang menyebut matematika adalah ilmu hitung atau *ilmu al-hisab*. Dalam urusan hitung menghitung ini, Allah SWT adalah ahlinya. Ahli matematika atau fisika tidak membuat suatu rumus sedikitpun. Para ahli tidak menciptakan rumus atau persamaan. Mereka hanya menemukan dan menyimbolkannya ke dalam bahasa matematika. Rumus-rumus yang ada sekarang bukan diciptakan manusia, melainkan sudah disediakan. Manusia hanya menemukan dan menyimbolkan dalam bahasa

---

<sup>15</sup> Muhammad Akhiruddin . *Kompetensi Pendidik Dalam Islam Perspektif Al-Qur'an Surat Ar-Rahman Ayat 1 sampai 10 (Study Komparatif Tafsir Al-Misbah Dan Tafsir Al-Maraghi)*. Program Magister Pendidikan Agama Islam Pasca Sarjana Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung 1440 H/2019 M. h.85

matematika. Allah SWT serba maha dalam matematika, segala sesuatu yang ada di dunia ini dengan teliti ia perhitungkan dengan sangat terperinci termasuk dalam perhitungan bulan dan matahari. Pembelajaran matematika digunakan dalam hal penetapan waktu shalat, penetapan puasa Ramadhan, penetapan waktu berbuka puasa, dan penetapan 1 Syawal. Hal ini menunjukkan bahwa matematika merupakan pelajaran yang wajib untuk dipelajari sebab bagaimana kita bisa memahami seluruh alam semesta jika kita tidak mau mempelajari matematika.

Selanjutnya, Nabi shallallahu ‘alaihi wa sallam bersabda,

فَإِذَا كَانَتْ لَكَ مِائَتَا دِرْهَمٍ وَحَالَ عَلَيْهَا الْحَوْلُ فَفِيهَا خُمْسَةُ دَرَاهِمٍ وَلَيْسَ عَلَيْكَ شَيْءٌ - يَعْنِي فِي الذَّهَبِ - حَتَّى يَكُونَ لَكَ عِشْرُونَ دِينَارًا فَإِذَا كَانَ لَكَ عِشْرُونَ دِينَارًا وَحَالَ عَلَيْهَا الْحَوْلُ فَفِيهَا نِصْفُ دِينَارٍ فَمَا زَادَ فَجِسَابِ ذَلِكَ

“Bila engkau memiliki dua ratus dirham dan telah berlalu satu tahun (sejak memilikinya), maka padanya engkau dikenai zakat sebesar lima dirham. Dan engkau tidak berkewajiban membayar zakat sedikit pun – maksudnya zakat emas- hingga engkau memiliki dua puluh dinar. Bila engkau telah memiliki dua puluh dinar, dan telah berlalu satu tahun (sejak memilikinya), maka padanya engkau dikenai zakat setengah dinar. Dan setiap kelebihan dari (nishab) itu, maka zakatnya disesuaikan dengan hitungan itu.” (HR. Abu Daud no. 1573. Syaikh Al Albani mengatakan bahwa hadits ini shahih)

Nishab adalah batas minimal dari harta zakat yang bila seseorang telah memiliki harta sebesar itu, maka ia wajib untuk mengeluarkan zakat. Dengan demikian, batasan nishab hanya diperlukan oleh orang yang hartanya sedikit, untuk mengetahui apakah dirinya telah berkewajiban membayar zakat atau belum.

Berdasarkan hadits tersebut, di dalam agama Islam terdapat kewajiban untuk mengeluarkan zakat mal bagi orang yang memiliki harta yang telah memenuhi syarat-syarat untuk dikeluarkan zakatnya setiap setahun sekali. Dalam hal pembayaran zakat mal tersebut juga terdapat aturan hitungan seberapa besar

harta yang harus dikeluarkan berdasarkan nishab. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran matematika diperlukan dalam hal perhitungan zakat mal.

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran matematika adalah suatu proses interaksi antara pendidik dan peserta didik dalam mempelajari ilmu matematika yang bertujuan untuk membangun pengetahuan matematika agar bermanfaat dan dapat diaplikasikan ke dalam kehidupan sehari-hari.

## 2. Kemampuan Penalaran Matematis

Penalaran berasal dari kata dasar “nalar”. Menurut Kamus Bahasa Indonesia bahwa “nalar” yang berarti pertimbangan akal budi manusia atau cara pemecahan masalah persoalan.<sup>16</sup> Istilah penalaran merupakan terjemahan dari kata *reasoning* yang artinya jalan pikiran seseorang. Penalaran adalah suatu cara berpikir yang menghubungkan antara dua hal atau lebih berdasarkan sifat dan aturan tertentu yang telah diakui kebenarannya dengan menggunakan langkah-langkah pembuktian hingga mencapai suatu kesimpulan. Jadi, penalaran merupakan suatu proses mental dalam menarik kesimpulan (*generalization*) dengan alasan-alasan yang syah (*valid*).<sup>17</sup>

Selain itu Fajar Shadiq juga mengemukakan pengertian penalaran yaitu “suatu kegiatan, suatu proses atau suatu aktivitas berpikir untuk menarik kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru yang benar berdasar pada pernyataan yang kebenarannya telah dibuktikan atau diasumsikan sebelumnya”.<sup>18</sup>

---

<sup>16</sup> Sulchan Yasyin, *Kamus Pintar Bahasa Indonesia*, (Surabaya: Amanah, 1995), h.161

<sup>17</sup> Hasratuddin, *Mengapa harus belajar matematika?*, (Medan: Perdana Publishing, 2015). h.91

<sup>18</sup> Femilya Sri Zulfa, “Pengaruh Penerapan Metode Penemuan Terbimbing Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas XI IPA SMAN 1 Padang Panjang”. *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 3, No. 3, 2014.



Jadi penalaran merupakan suatu kegiatan, suatu proses atau suatu aktivitas berpikir untuk menarik kesimpulan atau membuat pernyataan baru berdasarkan pada pernyataan yang kebenarannya telah dibuktikan sebelumnya dan menarik kesimpulan dengan cara mengaitkan fakta-fakta yang ada.

Fondasi dari matematika adalah penalaran (*reasoning*), salah satu tujuan terpenting dari pembelajaran matematika adalah mengajarkan kepada siswa penalaran logika (*logical reasoning*). Bila kemampuan bernalar tidak dikembangkan pada siswa, maka bagi siswa matematika hanya akan menjadi materi yang mengikuti serangkaian prosedur dan meniru contoh-contoh tanpa mengetahui maknanya. Banyak penelitian yang dilakukan para psikolog dan pendidik berkaitan dengan penalaran.<sup>19</sup>

Selain merupakan tujuan utama pembelajaran matematika, kemampuan atau keterampilan bernalar ini juga akan bermanfaat untuk ilmu lain selain matematika, serta akan bermanfaat untuk kehidupan sehari-hari siswa. Setiap manusia harus mampu bernalar secara baik untuk dapat memecahkan masalah ataupun menentukan keputusan.<sup>20</sup>

Menurut Megawati, kemampuan matematika siswa berpengaruh pada kemampuan penalarannya. Siswa berkemampuan matematika tinggi termasuk kategori siswa dengan kemampuan penalaran yang sangat baik, siswa berkemampuan matematika sedang cenderung memiliki kemampuan penalaran yang cukup baik, sedangkan siswa berkemampuan matematika rendah

---

<sup>19</sup> Sugianto, dkk. *Perbedaan Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw dan STAD Ditinjau Dari Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa*, Jurnal Didaktik Matematika Vol.1 No. 1, ISSN 2355-4185, FMIPA, Universitas Negeri Medan, 2014, h.116

<sup>20</sup> Indah Syahputri; Martua Manullang, *Perbedaan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran Discovery Learning dan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD di Kelas VIII SMP Negeri 6 Medan*, Jurnal Inspiratif, Vol. 3 No. 2 Agustus 2017, h.38

kemampuan penalarannya tergolong kurang baik.<sup>21</sup> Sehingga, semakin tinggi kemampuan matematika seseorang maka semakin tinggi pula tingkat kemampuan penalarannya.

Secara garis besar, penalaran matematik (*mathematical reasoning*) diklasifikasikan dalam dua jenis, yaitu penalaran induktif dan penalaran deduktif.

#### 1. Penalaran Induktif

Penalaran induktif merupakan suatu kegiatan untuk menarik suatu kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru yang bersifat umum berdasar pada beberapa pernyataan khusus yang diketahui benar. Selama proses pembelajaran di kelas, penalaran induktif dapat digunakan ketika siswa mempelajari konsep atau teorema baru.

#### 2. Penalaran Deduktif

Secara umum penalaran deduktif biasa dinyatakan sebagai proses berpikir yang berangkat dari hal-hal yang umum ke hal-hal yang bersifat khusus. Kesimpulan yang ditarik dalam penalaran deduktif adalah benar jika premis-premis yang digunakan adalah benar dan prosedur penarikan kesimpulannya sah.<sup>22</sup>

Dikenal dua macam penalaran, yaitu penalaran induktif (induksi) dan penalaran deduktif (deduksi). Sebagaimana dinyatakan Kurikulum 2004 Depdiknas berikut:

“Ciri utama matematika adalah penalaran deduktif, yaitu kebenaran suatu konsep atau pernyataan diperoleh sebagai akibat logis dari kebenaran sebelumnya.

---

<sup>21</sup> Mualifah, A.N. & Lukito, A. 2014. *Profil Penalaran Siswa dalam Pemecahan Masalah Open Ended Ditinjau dari Kemampuan Matematika*. Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, 3 (3), h.10

<sup>22</sup> Hasratuddin. *Op.Cit.* h.95-97

Sehingga kaitan antar konsep atau pernyataan dalam matematika bersifat konsisten. Namun demikian, dalam pembelajaran, pemahaman konsep sering diawali secara induktif melalui pengalaman peristiwa nyata atau intuisi.

Penalaran induktif terjadi ketika terjadi proses berpikir yang berusaha menghubungkan-fakta-fakta atau evidensi-evidensi khusus yang sudah diketahui menuju kepada suatu kesimpulan yang bersifat umum (*general*).

Secara umum dapat dinyatakan bahwa jika penalaran induktif merupakan proses berpikir dari khusus ke umum, maka penalaran deduktif merupakan proses berpikir dari bentuk yang umum (berupa aksioma atau postulat tadi) ke bentuk yang khusus.<sup>23</sup>

Kemampuan penalaran matematis siswa diukur dengan menggunakan indikator-indikator tertentu. Departemen Pendidikan Nasional dalam peraturan Dirjen Dikdasmen No. 506/C/PP/2004 tentang rapor diuraikan bahwa indikator siswa memiliki kemampuan dalam penalaran adalah mampu:

---

<sup>23</sup> Fadjar Shadiq, *Kemahiran Matematika*, (Yogyakarta: Departemen Pendidikan Nasional, 2009), h.2-3

1. Mengajukan dugaan  
Siswa menentukan jawaban sementara atas permasalahan yang diberikan
2. Melakukan manipulasi matematika.  
Siswa mengatur atau mengerjakan soal dengan cara yang pandai sehingga tercapai tujuan yang dikehendaki
3. Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi.  
Siswa dapat menarik kesimpulan yang logis dengan memberikan alasan pada langkah-langkah penyelesaian
4. Menarik kesimpulan dari pernyataan.  
Siswa dapat menyajikan pernyataan matematika baik secara lisan, tertulis, gambar, dan diagram
5. Memeriksa kesahihan suatu argumen  
Siswa memeriksa kebenaran dari suatu pendapat
6. Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi  
Siswa dapat menggunakan pola-pola yang diketahui kemudian menghubungkannya untuk menganalisis situasi matematik yang terjadi.<sup>24</sup>

Selain itu, Hasratuddin menyatakan penalaran matematis ditandai oleh beberapa indikator sebagai berikut:

1. Mampu mengajukan dugaan (*conjecture*)
2. Memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran suatu pernyataan.
3. Menarik kesimpulan dari suatu pernyataan
4. Memeriksa keshahihan argumen
5. Menemukan pola pada suatu gejala matematis
6. Memberikan alternatif bagi suatu argumen.<sup>25</sup>

Menurut Yulia Ernawati, indikator yang digunakan dalam penalaran matematis siswa meliputi:

1. Menemukan pola pada suatu gejala matematis
2. Mengajukan dugaan
3. Melakukan manipulasi matematika
4. Menyusun bukti dan memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi
5. Menarik kesimpulan dari suatu pernyataan.<sup>26</sup>

---

<sup>24</sup> Sri Wardhani, *Analisis SI dan SKL Mata Pelajaran Matematika SMP/MTs untuk Optimalisasi Tujuan Mata Pelajaran Matematika*, (Yogyakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Matematika, 2008), h.14

<sup>25</sup> Hasratuddin, *Op.Cit*, h.95

<sup>26</sup> Yulia Ernawati, "Deskripsi Kemampuan Penalaran Matematis Dan Minat Belajar Siswa Kelas VIII SMP Negeri 9 Purwokerto", Skripsi, 2016, (Universitas Muhammadiyah Palembang), diakses pada tanggal 5 Maret 2019 dari situs <http://ump.ac.id>

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, maka indikator-indikator penalaran matematis siswa yang ingin diukur peneliti, yaitu:

1. Menemukan pola pada suatu gejala matematis
2. Mengajukan dugaan
3. Melakukan manipulasi matematika
4. Menyusun bukti dan memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi
5. Menarik kesimpulan dari suatu pernyataan

### **3. Model Pembelajaran *Student Team Achievement Division* (STAD)**

#### **a. Pengertian Model Pembelajaran *Student Team Achievement Division* (STAD)**

Model Pembelajaran *Student Team Achievement Divisions* merupakan model yang dikembangkan oleh Robert Slavin dan teman-temannya di Universitas John Hopkin. Menurut Slavin, model STAD (*Student Team Achievement Divisions*) merupakan variasi pembelajaran kooperatif yang paling banyak diteliti. Model ini juga sangat mudah diadaptasi, telah digunakan dalam matematika, IPA, IPS, bahasa inggris, teknik dan banyak subjek lainnya, dan pada tingkat sekolah dasar sampai perguruan tinggi.<sup>27</sup>

Model Pembelajaran STAD ini merupakan salah satu tipe dari model pembelajaran kooperatif yang paling banyak diteliti oleh para pemerhati pendidikan dan paling direspon siswa, dibandingkan tipe-tipe *cooperative learning* lainnya, karena STAD dari segi tahap-tahap pelaksanaan pembelajarannya, adalah tipe yang paling sederhana, sehingga siswa tidak terlalu dibebani dengan aturan-aturan yang ditentukan. Inti dari STAD adalah guru menyampaikan suatu materi, siswa dalam satu kelas dipecah menjadi kelompok-

---

<sup>27</sup> Rusman, *Belajar dan Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*, (Jakarta: Kencana, 2017), h.305

kelompok kecil yang beranggotakan 4-6 orang siswa, setiap kelompok heterogen, terdiri dari laki-laki dan perempuan, memiliki kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Selanjutnya, siswa diberi kuis/tes secara individual. Skor hasil kuis/tes tersebut disamping untuk menentukan skor individu juga digunakan untuk menentukan skor kelompoknya. Diawali dengan penyampaian tujuan pembelajaran, penyampaian materi, kegiatan kelompok, kuis, dan penghargaan kelompok.<sup>28</sup>

Dengan adanya penghargaan yang ingin dicapai tersebut secara tidak langsung akan memberikan dorongan dan motivasi lebih terhadap setiap anggota kelompok untuk lebih aktif dalam proses belajar dan berupaya lebih keras menyelesaikan suatu masalah yang diberikan. Pada umumnya penghargaan tidak diberikan begitu saja, untuk mendapatkan suatu penghargaan setiap individu haruslah berusaha keras memperoleh keberhasilan dengan menyelesaikan masalah yang diberikan.<sup>29</sup>

Seperti halnya pembelajaran lainnya, pembelajaran kooperatif tipe STAD ini juga membutuhkan persiapan yang matang sebelum kegiatan pembelajaran dilaksanakan persiapan-persiapan tersebut antara lain:

#### 1) Perangkat Pembelajaran

Sebelum melaksanakan kegiatan pembelajaran ini perlu dipersiapkan perangkat pembelajarannya, yang meliputi Rencana Pembelajaran (RP), buku siswa, lembar kegiatan siswa (LKS) beserta lembar jawabannya.

---

<sup>28</sup> Sugianto, dkk, *Op.Cit*, h.119

<sup>29</sup> Indah Syahputri & Martua Manullang, *Perbedaan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Discovery Learning Dan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Di Kelas VIII SMP Negeri 6 Medan*, Jurnal Inspiratif Vol. 3 No. 2, p-ISSN : 2442-8876, FMIPA, Universitas Negeri Medan, (UNIMED), 2017, h.40

## 2) Membentuk kelompok kooperatif

Menentukan anggota kelompok diusahakan agar kemampuan siswa dalam kelompok heterogen, dan kemampuan antar-satu kelompok dengan kelompok lainnya *relative homogeny*. Apabila memungkinkan, kelompok kooperatif perlu memperhatikan ras, agama, jenis kelamin, dan latar belakang sosial. Apabila dalam kelas terdiri atas ras dan latar belakang yang relatif sama, maka pembentukan kelompok dapat didasarkan pada prestasi akademik.

## 3) Menentukan skor awal

Skor awal yang digunakan dalam kelas kooperatif adalah nilai ulangan sebelumnya. Skor awal ini dapat berubah setelah ada kuis. Misalnya pada pembelajaran lebih lanjut dan setelah diadakan tes, maka hasil tes masing-masing individu dapat dijadikan skor awal.

## 4) Pengaturan tempat duduk

Pengaturan tempat duduk dalam kelas kooperatif perlu juga diatur dengan baik, hal ini dilakukan untuk menunjang keberhasilan pembelajaran kooperatif. Apabila tidak ada pengaturan tempat duduk, dapat menimbulkan kekacauan yang menyebabkan gagalnya pembelajaran pada kelas kooperatif.

### 5) Kerja kelompok

Untuk mencegah adanya hambatan pada pembelajaran kooperatif tipe STAD, terlebih dahulu diadakan latihan kerja sama kelompok. Hal ini bertujuan untuk lebih jauh mengenalkan masing-masing individu dalam kelompok.<sup>30</sup>

#### b. Langkah-langkah Model Pembelajaran *Student Team Achievement Division* (STAD)

Adapun langkah-langkah pembelajaran kooperatif model STAD:

**Tabel 2.1 Langkah-langkah pembelajaran kooperatif model STAD**

Fase	Kegiatan Guru
Fase 1: Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa.	Menyampaikan semua tujuan pelajaran yang ingin dicapai pada pelajaran tersebut dan memotivasi belajar siswa.
Fase 2: Menyajikan/ menyampaikan informasi	Menyajikan informasi kepada siswa dengan jalan mendemonstrasikan atau lewat bahan bacaan.
Fase 3: Mengorganisasikan siswa dalam kelompok belajar	Menjelaskan kepada siswa bagaimana caranya membentuk kelompok belajar dan membantu setiap kelompok agar melakukan transisi secara efisien.
Fase 4: Membimbing kelompok bekerja dan belajar	Membimbing kelompok-kelompok belajar pada saat mereka mengerjakan tugas mereka.
Fase 5: Evaluasi	Mengevaluasi hasil belajar tentang materi yang telah diajarkan atau masing-masing kelompok mempresentasikan hasil kerjanya.
Fase 6: Memberikan penghargaan	Mencari cara untuk menghargai baik upaya maupun hasil belajar individu dan kelompok.

---

<sup>30</sup> Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, dan Kontekstual: Konsep, Landasan, dan Implementasinya pada Kurikulum 2013* (Kurikulum Tematik Integratif/TKI), (Jakarta:Prenadamedia, 2014) , h.118-120



c. Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran *Student Team Achievement Division* (STAD)

Kelebihan Model Pembelajaran *Student Team Achievement Division* (STAD):

- 1) Siswa bekerja sama dalam mencapai tujuan dengan menjunjung tinggi norma-norma kelompok
- 2) Siswa aktif membantu dan memotivasi semangat untuk berhasil bersama
- 3) Aktif berperan sebagai tutor sebaya untuk lebih meningkatkan keberhasilan kelompok
- 4) Interaksi antar siswa seiring dengan peningkatan kemampuan mereka dalam berpendapat
- 5) Meningkatkan kecakapan individu
- 6) Meningkatkan kecakapan kelompok
- 7) Tidak bersifat kompetitif
- 8) Tidak memiliki rasa dendam

Kekurangan Model Pembelajaran *Student Team Achievement Division* (STAD):

- 1) Kontribusi dari siswa berprestasi rendah menjadi kurang
- 2) Siswa berprestasi tinggi akan mengarah pada kekecewaan karena peran anggota yang pandai lebih dominan
- 3) Membutuhkan waktu yang lebih lama untuk siswa sehingga sulit mencapai target kurikulum

- 4) Membutuhkan waktu yang lebih lama sehingga pada umumnya guru tidak mau menggunakan pembelajaran kooperatif.<sup>31</sup>

#### **4. Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)**

##### **a. Pengertian Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)**

Pembelajaran Berbasis Masalah dapat diartikan sebagai rangkaian aktivitas pembelajaran yang menekankan kepada proses penyelesaian masalah yang dihadapi secara ilmiah. Model ini bercirikan penggunaan masalah kehidupan nyata sebagai sesuatu yang dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis, serta mendapatkan pengetahuan konsep-konsep penting. Pendekatan ini mengutamakan proses belajar dimana tugas guru harus memfokuskan diri untuk membantu siswa mencapai keterampilan mengarahkan diri.

Menurut Wina Sanjaya dalam Mohamad Syarif “pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*) merupakan salah satu model pembelajaran yang berasosiasi dengan pembelajaran kontekstual. Pembelajaran artinya dihadapkan pada suatu masalah, yang kemudian dengan melalui pemecahan masalah, melalui masalah tersebut siswa belajar keterampilan-keterampilan yang lebih mendasar”.<sup>32</sup>

Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) membahas situasi kehidupan yang ada di sekitar dengan penyelesaian yang tidak sederhana. Peran guru dalam PBL adalah menyodorkan berbagai masalah autentik atau memfasilitasi peserta didik untuk mengidentifikasi permasalahan autentik,

---

<sup>31</sup> Aris, 68 *Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*, (Yogyakarta:AR-RUZZ MEDIA, 2017), h.189

<sup>32</sup> Mohamad Syarif, *Strategi Pembelajaran; Teori dan Praktik di Tingkat Pendidikan Dasar*. (Jakarta: Rajagrafindo Persada, 2015), h.42-43

memfasilitasi penyelidikan, dan mendukung pembelajaran yang dilakukan oleh peserta didik.<sup>33</sup>

Dalam model pembelajaran ini guru memandu siswa menguraikan rencana pemecahan masalah menjadi tahap-tahap kegiatan; guru memberi contoh mengenai penggunaan keterampilan dan strategi yang dibutuhkan supaya tugas-tugas tersebut dapat diselesaikan guru menciptakan suasana kelas yang fleksibel dan berorientasi pada upaya penyelidikan oleh siswa.<sup>34</sup>

Pada pembelajaran model PBL, peserta didik secara prinsip mereka sendiri yang secara aktif mencari jawaban atas masalah-masalah yang ada. Peserta didik harus mampu berinteraksi untuk menghasilkan solusi serta harus memiliki rasa keingintahuan yang tinggi. Hal ini akan memotivasi untuk terus mencari jawaban atas permasalahan yang akan diselesaikan. Peserta didik diarahkan agar mampu menghubungkan pengetahuan awalnya dengan situasi belajar yang baru. Membuat penalaran atas apa yang dipelajari, membandingkan apa yang diketahui dengan keperluan dalam pengalaman baru.

Dalam pembelajaran model PBL, peserta didik dituntut untuk membangun keyakinan diri sehingga akan tercipta rasa ingin tahu yang tinggi, jujur, teliti, dan berusaha keras agar masalah yang dihadapi dapat diselesaikan. Peserta didik juga dibiasakan agar dapat menyampaikan ide atau gagasannya secara terbuka dengan difasilitasi oleh guru. Mereka juga dilatih untuk mampu

---

<sup>33</sup> Ridwan Abdullah Sani, *Inovasi Pembelajaran*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2013), h.139

<sup>34</sup> Indrawati Romadhoni, dkk, *Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (Pbl) Disertai Media Cd Interaktif Terhadap Hasil Belajar Dan Aktivitas Belajar Siswa Pada Pembelajaran Fisika Sma Di Kabupaten Bondowoso*, Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember, Jurnal Pembelajaran Fisika, Vol. 5 No. 4, Maret 2017, h.330

membuat keputusan, berani berspekulasi serta mampu merefleksikan keefektifan proses pemecahan masalah.<sup>35</sup>

Berdasarkan teori yang dikembangkan Barrow, Min Liu, menjelaskan karakteristik dari pembelajaran berbasis masalah, yaitu:

1) *Learning is student-centered*

Proses pembelajaran dalam PBL lebih menitikberatkan kepada siswa sebagai orang belajar. Oleh karena itu, PBL didukung juga oleh teori konstruktivisme dimana siswa disorong untuk dapat mengembangkan pengetahuannya sendiri.

2) *Authentic problems form the organizing focus for learning*

Masalah yang disajikan kepada siswa adalah masalah yang otentik sehingga siswa mampu dengan mudah memahami masalah tersebut serta dapat menerapkannya dalam kehidupan profesionalnya nanti.

3) *New information is acquired through self-directed learning*

Dalam proses pemecahan masalah mungkin saja siswa belum mengetahui dan memahami semua pengetahuan prasyaratnya sehingga siswa berusaha untuk mencari sendiri melalui sumbernya, baik dari buku atau informasi lainnya.

4) *Learning occurs in small groups*

Agar terjadi interaksi ilmiah dan tukar pemikiran dalam usaha membangun pengetahuan secara kolaboratif, PBM dilaksanakan dalam kelompok kecil. Kelompok yang dibuat menuntut pembagian tugas yang jelas dan penetapan tujuan yang jelas.

---

<sup>35</sup> Maaruf Fauzan, dkk, *Penerapan Model Problem Based Learning Pada Pembelajaran Materi Sistem Tata Surya Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa*, Jurnal Pendidikan Sains Indonesia, Vol. 05, No.01, h. 32

### 5) *Teachers act as facilitators*

Pada pelaksanaan PBM, guru hanya berperan sebagai fasilitator. Meskipun begitu guru harus selalu memantau perkembangan aktivitas siswa dan mendorong mereka agar mencapai target yang hendak dicapai.<sup>36</sup>

#### b. Sintaks Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Adapun sintaks pembelajaran dalam model pembelajaran PBL dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 2.2 Sintaks Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)**

Tahap	Aktivitas Guru
Tahap-1 Orientasi siswa pada masalah	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan alat dan bahan yang dibutuhkan, mengajukan fenomena atau demonstrasi atau cerita untuk memunculkan masalah, memotivasi siswa untuk terlibat dalam pemecahan masalah yang dipilih.
Tahap-2 Mengorganisasikan siswa untuk belajar	Guru membantu siswa untuk mendefinisikan dan mengorganisasi tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut.
Tahap-3 Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah.
Tahap-4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video, dan model serta membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya.
Tahap-5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan.

---

<sup>36</sup> Aris, *Op.Cit*, h.130-131

c. Keunggulan dan Kekurangan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Keunggulan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL):

- 1) Melatih siswa untuk mendesain suatu penemuan
- 2) Berpikir dan bertindak kreatif
- 3) Siswa dapat memecahkan masalah yang dihadapi secara realistis
- 4) Mengidentifikasi dan mengevaluasi penyelidikan
- 5) Menafsirkan dan mengevaluasi hasil pengamatan
- 6) Merangsang bagi perkembangan kemajuan berpikir siswa untuk menyelesaikan suatu permasalahan yang dihadapi dengan tepat
- 7) Dapat membuat pendidikan lebih relevan dengan kehidupan

Kekurangan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL):

- 1) Beberapa pokok bahasan sangat sulit untuk menerapkan model ini
- 2) Membutuhkan alokasi waktu yang lebih panjang
- 3) Pembelajaran hanya berdasarkan masalah.<sup>37</sup>

## B. Penelitian Terdahulu

1. Penelitian Nita Gusliana (2017). Program Studi Pendidikan matematika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh dengan judul “Pengaruh Model *Problem Based Learning* Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis pada Siswa SMP”. Hasil penelitian menunjukkan  $t_{hitung} = 2,77$  dan  $t_{0,95} = 1,68$ , maka  $t_{hitung} > t_{tabel}$ . Sehingga  $H_1$  diterima yang disimpulkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa yang diajarkan dengan menggunakan model *Problem*

---

<sup>37</sup> Mohamad Syarif, *Op.Cit*, h.46

*Based Learning* lebih baik daripada menggunakan model pembelajaran *Student Team Achievement Division* (STAD).

Penelitian tersebut memiliki persamaan dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu kemampuan penalaran matematis siswa sebagai variabel terikat dan model pembelajaran *Student Team Achievement Division* (STAD) dan *Problem Based Learning* sebagai variabel bebas . Selain itu jenis penelitian yang digunakan juga *Quasi Eksperiment* dengan pendekatan kuantitatif, kemudian pengujian hipotesis juga dilakukan dengan menggunakan uji-t.

2. Penelitian Tria Muharom (2014). Program Pascasarjana Universitas Terbuka dengan judul “Pengaruh Pembelajaran Dengan Model Kooperatif Tipe *Student Teams Achievement Division* (STAD) Terhadap Kemampuan Penalaran Dan Komunikasi Matematik Peserta Didik Di SMK Negeri Manonjaya Kabupaten Tasikmalaya”. Hasil analisis menunjukkan bahwa: (1) kemampuan penalaran matematik peserta didik yang mengikuti pembelajaran kooperatif tipe *Student Teams Achievement Division* (STAD) lebih baik dari peserta didik yang mengikuti pembelajaran langsung; (2) kemampuan penalaran matematik peserta didik yang mengikuti pembelajaran kooperatif tipe *Student Teams Achievement Division* (STAD) lebih baik dari peserta didik yang mengikuti pembelajaran langsung berdasarkan level kemampuan awal; (3) kemampuan komunikasi matematik peserta didik yang mengikuti pembelajaran kooperatif tipe *Student Teams Achievement Division* (STAD) lebih baik dari peserta didik yang mengikuti pembelajaran

langsung; (4) kemampuan komunikasi matematik peserta didik yang mengikuti pembelajaran kooperatif tipe *Student Teams Achievement Division* (STAD) lebih baik dari peserta didik yang mengikuti pembelajaran langsung berdasarkan level kemampuan awal; serta (5) terdapat korelasi antara kemampuan penalaran dan komunikasi matematik peserta didik.

Penelitian ini memiliki persamaan dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu mengkaji model pembelajaran *Student Teams Achievement Division* (STAD) sebagai variabel bebas dan kemampuan penalaran matematis siswa variabel terikat. Selain itu jenis penelitian yang digunakan juga Eksperimen semu dengan pendekatan kuantitatif.

3. Penelitian Indah Syahputri dan Martua Manullang (2017). Prodi Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan (UNIMED) dengan judul “Perbedaan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran *Discovery Learning* Dan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Di Kelas VIII SMP Negeri 6 Medan”. Hasil penelitian diperoleh kesimpulan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Discovery Learning* lebih tinggi daripada siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe STAD di kelas VIII SMP Negeri 6 Medan T.A. 2016/2017.

Penelitian ini memiliki persamaan dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu mengkaji model pembelajaran STAD sebagai variabel bebas dan kemampuan penalaran matematis siswa sebagai variabel



terikat. Selain itu, jenis penelitian yang digunakan juga sama yaitu eksperimen semu dengan pendekatan kuantitatif, dan pengujian hipotesis juga menggunakan uji-t.

4. Penelitian Nuzulia Rahmi (2018). Program Studi Pendidikan matematika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning*(PBL) terhadap Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP/MTs”. Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa MTsS Umar Diyan yang diajarkan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) lebih baik daripada kemampuan penalaran matematis siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional. (2) Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) memiliki pengaruh terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis, terlihat pada rata-rata persentase skor pada indikator sebelum dan sesudah diterapkan PBL. Rata-rata persentase skor sebelum diterapkan PBL yaitu 24,99% sedangkan setelah diterapkan PBL naik menjadi 80,88%. Hal ini menunjukkan adanya perubahan kategori kemampuan penalaran matematis yaitu dari kategori rendah menjadi kategori tinggi. (3) Peningkatan kemampuan penalaran matematis dengan model PBL dapat menuntaskan hasil belajar siswa secara klasikal yaitu sebesar 85,29%.

Penelitian ini memiliki persamaan dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu mengkaji model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) sebagai variabel bebas dan kemampuan penalaran matematis

siswa sebagai variabel terikat. Selain itu, jenis penelitian yang digunakan juga sama yaitu *Quasi Eksperiment* dengan pendekatan kuantitatif, kemudian pengujian hipotesis juga menggunakan uji-t.

### C. Kerangka Pikir

Dalam proses pembelajaran, tujuan pembelajaran merupakan komponen utama yang harus dicapai oleh seorang guru. Seluruh aktivitas guru dan siswa seharusnya dilakukan untuk mencapai tujuan yang telah ditentukan. Oleh karena itu, keberhasilan dalam mencapai tujuan pembelajaran ditentukan oleh segala aktivitas yang dilakukan oleh guru dan siswa. Guru memegang peranan penting dalam mencapai tujuan pembelajaran, oleh karena itu seorang guru harus mampu memilih dan menerapkan model pembelajaran yang mampu mendukung tercapainya tujuan pembelajaran. Dengan menerapkan model pembelajaran yang tepat maka tujuan pembelajaran dapat dicapai dengan baik.

Salah satu tujuan dalam pembelajaran matematika yang harus dicapai yaitu kemampuan penalaran matematis. Kemampuan penalaran memungkinkan seseorang mampu untuk melihat dan mengembangkan pemahaman mengenai banyaknya fenomena yang terjadi. Untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa, maka dibutuhkan suatu model pembelajaran yang tepat dan menarik yang dapat memotivasi siswa untuk mengembangkan cara berpikirnya. Model pembelajaran yang dapat diterapkan oleh guru diantaranya yaitu model pembelajaran *Student Team Achievement Divisions* dan model pembelajaran *Problem Based Learning*.

Model pembelajaran *Student Team Achievement Divisions* yaitu salah satu model pembelajaran kooperatif yang paling mudah untuk diterapkan di dalam

pembelajaran karena sifatnya yang sederhana dan memungkinkan para guru untuk mengimplementasikannya di dalam kelas. Tujuan utama penggunaan model pembelajaran ini adalah untuk memotivasi siswa agar saling mendukung dan membantu satu sama lain dalam menguasai pengetahuan yang diajarkan guru. Jika para siswa ingin timnya mendapatkan penghargaan tim, mereka harus membantu teman satu timnya untuk mempelajari materinya. Dengan kerja sama tim yang baik dalam bernalar dan menganalisis suatu permasalahan maka materi pelajaran dapat dicapai dengan baik.

Model pembelajaran *Problem Based Learning* yaitu model pembelajaran yang menggunakan masalah kehidupan nyata sebagai konteks untuk mengembangkan kemampuan bernalar dan berpikir serta memperoleh pengetahuan sebagai hasil dari memecahkan suatu permasalahan yang diberikan. Model pembelajaran ini diharapkan dapat memberikan latihan dan kemampuan kepada setiap individu untuk dapat menyelesaikan permasalahan secara sistematis dan logis.

Melalui perbedaan kedua model pembelajaran ini, maka siswa akan mengalami pengalaman yang berbeda. Untuk membuktikan apakah perbedaan tersebut akan berdampak terhadap kemampuan penalaran matematis siswa, akan dilakukan penelitian pada materi pokok Barisan dan Deret pada dua kelas dengan dua model pembelajaran yang berbeda di Kelas X SMK Cerdas Murni Tembung.

Kedua model pembelajaran tersebut mengacu pada kegiatan siswa untuk terlibat aktif dalam pembelajaran terutama dalam bekerja sama dalam tim/kelompok dan juga memberikan kesempatan kepada siswa untuk berkembang sesuai dengan kemampuan mereka. Dengan demikian berdasarkan uraian di atas

sangat dimungkinkan bahwa terjadi perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran *Student Team Achievement Divisions* dan *Problem Based Learning*.

#### **D. Hipotesis**

Sesuai dengan permasalahan dalam penelitian ini, maka hipotesis penelitian ini adalah:

$H_0$ : Tidak terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Team Achievement Division* dengan siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Problem Based Learning*.

$H_a$ : Terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Team Achievement Division* dengan siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Problem Based Learning*.

### **BAB III**

#### **METODE PENELITIAN**

##### **A. Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di SMK Cerdas Murni Tembung yang beralamat di Jl. Beringin No.33, Pasar VII Tembung, Kec. Percut Sei Tuan, Kab. Deli Serdang.

Kegiatan penelitian ini dilakukan pada semester II Tahun Pelajaran 2018/2019, penetapan jadwal penelitian disesuaikan dengan jadwal yang ditetapkan oleh kepala sekolah dan guru bidang studi Matematika. Materi pelajaran yang dipilih dalam penelitian ini adalah “Barisan dan Deret” yang merupakan materi pada silabus kelas X yang sedang berjalan pada semester tersebut. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 8 s/d 27 April 2019.

##### **B. Populasi dan Sampel**

###### **1. Populasi**

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X di SMK Cerdas Murni Tembung Tahun Ajaran 2018/2019, yang terdiri dari dua kelas dengan jumlah murid sebanyak 52 siswa.

**Tabel 3.1 Jumlah Siswa Kelas X SMK Cerdas Murni**

Kelas	Jumlah Siswa		Jumlah
	Laki-laki	Perempuan	
X-1	16	10	26
X-2	17	9	26
Jumlah Keseluruhan			52

*Sumber: Tata usaha bag. Administrasi kesiswaan SMK Cerdas Murni Tembung*

## 2. Sampel

Suatu sampel dikatakan ideal jika mewakili atau menggambarkan keadaan populasinya. Dalam penelitian ini, teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *sampling purposive*. *Sampling purposive* adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu.<sup>92</sup> Pertimbangan tersebut didasarkan pada kebutuhan peneliti, dalam hal ini peneliti membutuhkan dua kelas yang akan digunakan sebagai sampel dalam penelitian.

Sampel dalam penelitian ini diambil dari kelas X yang berada di kelas X-1 TKJ dan X-2 TKJ di SMK Cerdas Murni Tembung. Dari kelas X-1 TKJ tersebut kelas eksperimen I dengan pembelajaran *Student Team Achievement Division* yang berjumlah 26 siswa dan kelas X-2 TKJ sebagai kelas eksperimen II dengan pembelajaran *Problem Based Learning* yang berjumlah 26 siswa. Maka jumlah sampel dalam penelitian ini adalah 52 siswa.

### C. Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan metode quasi eksperimen. Adapun variabel dalam penelitian ini terdiri dari variabel yang memberi pengaruh dikelompokkan sebagai variabel bebas (*independent variables*) dan variabel yang dipengaruhi dikelompokkan sebagai variabel terikat (*dependent variables*). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan penalaran matematis siswa, sedangkan variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran *Student Team Achievement Divisions* dan model pembelajaran *Problem Based Learning*. Penelitian ini melibatkan dua kelas, yaitu siswa kelompok eksperimen I dan siswa kelompok

---

<sup>92</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2010), h.85

eksperimen II. Pada kelompok eksperimen I, peneliti memberi perlakuan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Student Team Achievement Division* dan pada kelompok eksperimen II peneliti memberi perlakuan model pembelajaran *Problem Based Learning*, yang bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan model pembelajaran *Student Team Achievement Division* dan *Problem Based Learning* terhadap kemampuan penalaran matematis siswa pada materi barisan dan deret di kelas X SMK Cerdas Murni Tembung .

Adapun desain penelitian pada penelitian ini adalah *Pretest-Posttest Control Group Design* dapat dilihat pada tabel 3.1 sebagai berikut.

**Tabel 3.2. Desain Penelitian *Pretest-Posttest Control Group Design***<sup>93</sup>

Kelompok	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen I	O <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>
Eksperimen II	O <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>

Keterangan:

O<sub>1</sub> : Pemberian tes awal (*pretest*)

O<sub>2</sub> : Pemberian tes akhir (*posttest*)

X<sub>1</sub> : Perlakuan Pada Kelas Eksperimen Dengan Menggunakan Model *Student Team Achievement Division*

X<sub>2</sub> : Perlakuan Pada Kelas Kontrol Dengan Menggunakan Model *Problem Based Learning*

---

<sup>93</sup> Sugiyono, *Op.Cit*, h.112

#### **D. Defenisi Operasional Variabel**

Untuk menghindari perbedaan penafsiran terhadap penggunaan istilah pada penelitian ini, maka perlu diberikan defenisi operasional pada variabel penelitian sebagai berikut:

##### **1. Kemampuan Penalaran**

Penalaran adalah suatu cara berpikir yang menghubungkan antara dua hal atau lebih berdasarkan sifat dan aturan tertentu yang telah diakui kebenarannya dengan menggunakan langkah-langkah pembuktian hingga mencapai suatu kesimpulan.

##### **2. Model Pembelajaran *Student Team Achievement Divisions* (STAD)**

Model Pembelajaran STAD ini merupakan salah satu tipe dari model pembelajaran kooperatif dengan menggunakan kelompok kecil dengan jumlah anggota tiap kelompok 4-5 orang siswa secara heterogen yang diawali dengan penyampaian tujuan pembelajaran, penyampaian materi, kegiatan kelompok, kuis, dan penghargaan kelompok.

##### **3. Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)**

Pembelajaran Berbasis Masalah dapat diartikan sebagai rangkaian aktivitas pembelajaran yang menekankan kepada proses penyelesaian masalah yang dihadapi secara ilmiah dengan bercirikan menggunakan masalah kehidupan nyata sebagai konteks untuk mengembangkan kemampuan bernalar dan berpikir serta memperoleh pengetahuan sebagai hasil dari memecahkan suatu permasalahan yang diberikan.



### E. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah berbentuk tes. Tes adalah alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dalam suasana, dengan cara yang aturan-aturan yang sudah ditentukan.<sup>94</sup> Dalam penelitian ini, tes yang dimaksudkan adalah tes yang berhubungan dengan kemampuan penalaran matematis. Dalam penelitian ini tes dilakukan pada dua kelas, kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II. Masing-masing kelas akan dilakukan dua kali tes yaitu *pretest* dan *posttest* yang masing-masing berbentuk essay. *Pretest* diberikan sebelum berlangsungnya pembelajaran yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan penalaran matematis awal siswa dari kelas tersebut. Sedangkan *posttest* diberikan setelah pembelajaran berlangsung yang bertujuan untuk melihat peningkatan penalaran matematis siswa di setiap kelas.

Adapun instrumen yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen data kemampuan penalaran matematis siswa. Dalam penelitian ini, soal penalaran matematis disusun oleh peneliti sesuai bimbingan dan arahan dari dosen dan guru matematika di sekolah. Sebelum soal penalaran diujikan, terlebih dahulu diadakan validasi. Alasannya, instrumen yang valid akan menghasilkan data yang valid pula. Untuk itu perlu adanya validator yang dianggap ahli untuk memvalidasi soal. Kisi-kisi instrumen tes kemampuan penalaran matematis dalam penelitian ini, dapat dilihat pada Tabel 3.3. sebagai berikut:

---

<sup>94</sup> Suharsimi Arikunto, *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2012), h.67

**Tabel 3.3 Kisi-kisi Instrumen Tes Kemampuan Penalaran Matematis**

<b>Indikator Kemampuan Penalaran Matematis</b>	<b>No. Soal</b>	<b>Bentuk soal</b>
Menemukan pola pada suatu gejala matematis	1,2,3,4	Essay
Mengajukan dugaan	,5	
Melakukan manipulasi matematika		
Menyusun bukti dan memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi		
Menarik kesimpulan dari suatu pernyataan		

Skor jawaban siswa disusun berdasarkan indikator kemampuan penalaran matematis. Penskoran terhadap kemampuan penalaran matematis digunakan rubrik penilaian kemampuan penalaran matematis yang dikembangkan oleh Thompson:

**Tabel 3.4 Rubrik Penskoran Kemampuan Penalaran Matematis Siswa**

<b>Kriteria</b>	<b>Skor</b>
Jawaban tidak benar berdasarkan proses atau argumen, atau tidak ada respon sama sekali	0
Sebagian besar jawaban tidak lengkap tetapi paling tidak memuat satu argumen yang benar	1
Sebagian jawaban benar dengan satu atau lebih kesalahan atau kelalaian yang signifikan	2
Jawaban memuat satu kesalahan atau kelalaian yang signifikan	3
Jawaban secara substansi benar dan lengkap	4

Sumber: Sulistiawati,dkk, *Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Menggunakan Desain Didaktis Berdasarkan Kesulitan Belajar pada Materi Luas dan Volume Limas*<sup>95</sup>

**Tabel 3.5 Kategori Penilaian Kemampuan Penalaran Matematis**

<b>No</b>	<b>Interval Nilai</b>	<b>Kategori Penilaian</b>
1	$0 \leq SKPM < 45$	Sangat Kurang Baik
2	$45 \leq SKPM < 65$	Kurang Baik
3	$65 \leq SKPM < 75$	Cukup Baik
4	$75 \leq SKPM < 90$	Baik
5	$90 \leq SKPM \leq 100$	Sangat Baik

Ket: SKPM= Skor Kemampuan Penalaran Matematis

Ada beberapa kriteria sebelum instrumen tes ini dipakai maka sebaiknya diujicobakan terlebih dahulu untuk melihat kelayakan suatu instrumen tes maka

<sup>95</sup> Sulistiawati,dkk, *Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Menggunakan Desain Didaktis Berdasarkan Kesulitan Belajar pada Materi Luas dan Volume Limas, JPPM Vol. 9 No 1 (2016), Universitas Pendidikan Indonesia, h.177.*

kriterianya yaitu harus mengetahui tingkat validitas, reabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran pada setiap butir soal yang jika semua kriteria ini sudah terpenuhi kelayakannya maka instrumen tes dapat dipakai.

Adapun pengolahan data hasil uji coba instrumen dilakukan sebagai berikut:

#### a. Validitas Soal

Untuk mengetahui soal valid atau tidak digunakan rumus *product moment* yaitu:<sup>96</sup>

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

$X$  = Skor Butir

$Y$  = Skor Total

$N$  = Banyak Siswa

$r_{xy}$  = Koefisien korelasi antara skor butir dan skor total.

Koefisien validitas yang diperoleh ( $r_{xy}$ ) dibandingkan dengan nilai-nilai  $r$  tabel product momen pada  $\alpha = 0,05$  dengan kriteria : jika  $r_{xy} > r_{tabel}$ , maka item tes tersebut dikatakan valid.

#### b. Reliabilitas Tes

Reliabilitas adalah kemantapan/keterandalan suatu alat pengukur, sehingga jika alat tersebut digunakan selalu memberikan hasil yang konsisten. Reliabilitas diukur dengan menggunakan koefisien *Cronbach Alpha* sebagai berikut :<sup>97</sup>

---

<sup>96</sup> Syahrudin dan Salim, *Metodologi Penelitian Kuantitatif*, (Bandung: Citapustaka Media, 2016), h. 156.

<sup>97</sup> Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktis*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2016), h.170

$$r_{11} = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Keterangan:

$r_{11}$  = Reliabilitas tes

$k$  = Banyak soal

$S^2$  = Varians Skor

$\sum \sigma_b^2$  = Jumlah varians total

$\sigma_t^2$  = Varians total yaitu varians skor total

Dengan kriteria realibilitas tes:

$r_{11} = 0,20$  realibilitas sangat rendah (SR)

$0,20 \leq r_{11} \leq 0,40$  relibilitas rendah (RD)

$0,40 \leq r_{11} \leq 0,60$  reliabilitas sedang (SD)

$0,60 \leq r_{11} \leq 0,80$  reliabilitas tinggi (TG)

$0,80 \leq r_{11} \leq 1,00$  reliabilitas sangat tinggi (ST)

### c. **Tingkat Kesukaran**

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Untuk mendapatkan indeks kesukaran soal digunakan rumus yaitu:<sup>98</sup>

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan :

$P$  = Tingkat kesukaran tes

$B$  = Banyaknya siswa yang menjawab soal dengan benar

$JS$  = Jumlah seluruh siswa peserta tes

---

<sup>98</sup> *Ibid*, h. 149

Hasil perhitungan indeks kesukaran soal dikonsultasikan dengan ketentuan dan diklasifikasikan sebagai berikut:

$0,00 \leq P < 0,30$  : soal sukar

$0,30 \leq P < 0,70$  : soal sedang

$0,70 \leq P \leq 1,00$  : soal mudah

#### d. Daya Pembeda Soal

Untuk menentukan daya pembeda, terlebih dahulu skor dari peserta tes diurutkan dari skor tertinggi sampai skor terendah. Kemudian diambil 50 % skor teratas sebagai kelompok atas dan 50 % skor terbawah sebagai kelompok bawah. Untuk menghitung daya pembeda soal digunakan rumus yaitu:<sup>99</sup>

$$DP = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI}$$

Keterangan :

$DP$  = Indeks daya pembeda butir soal

$\bar{X}_A$  = Rata-rata skor jawaban siswa kelompok atas

$\bar{X}_B$  = Rata-rata skor jawaban siswa kelompok bawah

$SMI$  = Skor Maksimum Ideal

Klasifikasi daya pembeda soal yaitu:

$0,00 \leq D < 0,20$  : Buruk

$0,20 \leq D < 0,40$  : Cukup

$0,40 \leq D < 0,70$  : Baik

$0,70 \leq D \leq 1,00$  : Baik sekali

---

<sup>99</sup> Wahyudin Zarkasyi,dkk, *Penelitian Pendidikan Matematika*, (Bandung: Refika Aditama, 2017), h.217-218

## **F. Teknik Pengumpulan Data**

Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data yaitu tes. Tes yang digunakan adalah tes kemampuan penalaran matematis. Tes kemampuan penalaran matematis berupa soal berbentuk essay yang terdiri dari lima buah soal dan tes dilakukan setelah perlakuan diberikan kepada kelas eksperimen. Kelas eksperimen I yaitu kelas X-1 TKJ dan kelas eksperimen II yaitu kelas X-2 TKJ.

## **G. Teknik Analisis Data**

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif dan analisis inferensial. Analisis statistik deskriptif digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul. Analisis deskriptif dilakukan dengan penyajian data melalui tabel distribusi frekuensi histogram, rata-rata dan simpangan baku. Analisis inferensial digunakan pada pengujian hipotesis statistik dan diolah dengan teknik analisis data sebagai berikut.

### **1. Uji Normalitas**

Sebelum data dianalisis, terlebih dahulu diuji normalitas data sebagai syarat kuantitatif. Pengujian dilakukan untuk melihat apakah data hasil kemampuan penalaran matematis berdistribusi secara normal atau tidak. Untuk menguji normalitas skor tes pada masing-masing kelompok digunakan uji normalitas *Lilliefors*. Rumus uji *Lilliefors* yaitu:<sup>100</sup>

$$L_0 = F(Z_i) - S(Z_i)$$

Keterangan:

---

<sup>100</sup> Sudjana, *Metoda Statistika*, (Bandung: Tarsito, 2005), h.466

$L_0$  = Harga mutlak terbesar

$F(Z_i)$  = Peluang angka baku

$S(Z_i)$  = Proporsi harga baku

Langkah-langkah uji normalitas *Lilliefors* sebagai berikut:<sup>101</sup>

a. Buat  $H_0$  dan  $H_a$

$H_0$  = Sebaran data berdistribusi normal

$H_a$  = Sebaran data berdistribusi tidak normal

b. Hitung rata-rata ( $\bar{X}$ ) dan simpangan baku ( $S$ )

Menghitung rata-rata dengan rumus:<sup>102</sup>

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

Keterangan:

$\bar{X}$  = rata-rata skor

$f_i$  = frekuensi

$x_i$  = nilai siswa

Menghitung standar deviasi:<sup>103</sup>

$$S = \sqrt{\frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}}$$

Keterangan:

$S$  = simpangan baku

$\sum x_i$  = jumlah nilai siswa

$n$  = jumlah siswa

c. Mengubah setiap data ( $X_1, X_2, \dots$ ) menjadi bilangan baku  $Z$ , yaitu:<sup>104</sup>

---

<sup>101</sup> *Ibid*, h.466

<sup>102</sup> *Ibid*, h. 94

<sup>103</sup> *Ibid*, h.94

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

d. Untuk setiap data dihitung peluangnya dengan menggunakan daftar distribusi normal baku, dihitung  $F(Z_i) = P(Z \leq Z_i)$ ; P = Proporsi

e. Menghitung proporsi  $F(Z_i)$  yaitu:<sup>105</sup>

$$S(Z_i) = \frac{\text{Banyaknya } Z_1, Z_2, \dots, Z_n}{n}$$

f. Hitung selisih  $F(Z_i) - S(Z_i)$

g. Bandingkan  $L_0$  dengan  $L_{\text{tabel}}$ . Ambillah harga mutlak terbesar disebut  $L_0$  untuk menerima atau menolak hipotesis. Kita bandingkan  $L_0$  dengan  $L_{\text{tabel}}$  yang diambil dari daftar untuk taraf nyata  $\alpha = 0,05$  dengan kriteria:

1) Jika  $L_0 < L_{\text{tabel}}$  maka data berdistribusi normal.

2) Jika  $L_0 > L_{\text{tabel}}$  maka data tidak berdistribusi normal.<sup>106</sup>

## 2. Uji Homogenitas Data

Uji homogenitas varians antara kedua kelas yang diteliti dimaksudkan untuk mengetahui keadaan varians kedua kelas, sama ataukah berbeda. Pengujian hipotesis ini menggunakan uji varians dua buah peubah bebas. Dalam penelitian ini menggunakan rumus homogenitas perbandingan varians, yakni sebagai berikut:<sup>107</sup>

$$F_{\text{hitung}} = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

Nilai  $F_{\text{hitung}}$  tersebut selanjutnya dibandingkan dengan nilai  $F_{\text{tabel}}$  yang diambil dari tabel distribusi F dengan dk penyebut =  $n - 1$  dan dk pembilang =  $n - 1$ . Dimana  $n$  pada dk penyebut berasal dari jumlah sampel

---

<sup>104</sup> *Ibid*, h.466

<sup>105</sup> *Ibid*, h.466

<sup>106</sup> *Ibid*, h.466

<sup>107</sup> *Ibid*, h.250



varians terbesar sedangkan  $n$  pada dk pembilang berasal dari jumlah sampel varians terkecil.

Aturan pengambilan keputusannya adalah:

$F_{hitung} < F_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima berarti varians homogen

$F_{hitung} > F_{tabel}$  maka  $H_a$  diterima atau varians tidak homogen.

### 3. Uji Hipotesis

Untuk mengetahui perbedaan tingkat kemampuan penalaran matematis antara siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Team Achievement Divisions* dengan *Problem Based Learning* pada materi barisan dan deret dilakukan dengan Uji Statistik t. Uji t ini digunakan untuk menguji hipotesis apakah kebenarannya dapat diterima atau tidak. Teknik analisis ini digunakan untuk mengetahui perbedaan model pembelajaran *Student Team Achievement Divisions* dengan *Problem Based Learning* terhadap kemampuan penalaran matematis siswa.

Hipotesis yang akan diuji:

$H_0: \mu_1 = \mu_2$  Tidak terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Team Achievement Division* dengan siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Problem Based Learning*.

$H_a: \mu_1 \neq \mu_2$  Terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Team Achievement Division* dengan siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Problem Based Learning*.

Keterangan:

$\mu_1$  = Skor rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Team Achievement Division*

$\mu_2$  = Skor rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Problem Based Learning*

Penentuan nilai uji statistik dengan uji t dilakukan dengan rumus berikut:<sup>108</sup>

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S \sqrt{\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

dimana  $s^2$  adalah varians gabungan yang dihitung dengan rumus:<sup>109</sup>

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan:

t = harga t hitung

$\bar{X}_1$  = nilai rata-rata kelas eksperimen I

$\bar{X}_2$  = nilai rata-rata kelas eksperimen II

$S_1^2$  = varians dari kelas eksperimen I

$S_2^2$  = varians dari kelas eksperimen II

$S^2$  = varians gabungan

$n_1$  = besar sampel dari kelas eksperimen I

$n_2$  = besar sampel dari kelas eksperimen II

Kriteria pengujian adalah: terima  $H_0$  jika  $-t_{1-1/2\alpha} < t < t_{1-1/2\alpha}$  dimana

$t_{1-1/2\alpha}$  didapat dari daftar distribusi t dengan dk =  $n_1 + n_2 - 2$  dan taraf

---

<sup>108</sup> *Ibid*, h.238

<sup>109</sup> *Ibid*, h.238

signifikansi  $\alpha = 0,05$ . Jika pengolahan data menunjukkan bahwa  $-t_{1-\alpha} < t < t_{1-\alpha}$ , atau nilai  $t$  hitung yang diperoleh berada diantara  $-t_{1-1/2\alpha}$  dan  $t_{1-1/2\alpha}$ , maka  $H_0$  diterima.<sup>110</sup> Dapat diambil kesimpulan bahwa kemampuan penalaran matematis siwa pada kelas eksperimen I sama dengan kemampuan penalaran matematis siwa pada kelas eksperimen II. Jika pengolahan data menunjukkan nilai  $t$  hitung tidak berada diantara  $-t_{1-1/2\alpha}$  dan  $t_{1-1/2\alpha}$ ,  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Dapat diambil kesimpulan bahwa kemampuan penalaran matematis siwa pada kelas eksperimen I tidak sama dengan kemampuan penalaran matematis siwa pada kelas eksperimen II.

---

<sup>110</sup> *Ibid*, h.238-239

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN

#### A. Deskripsi Data

Penelitian ini ditinjau dari penilaian terhadap tes kemampuan penalaran matematis siswa dalam bentuk *essay* pada materi barisan dan deret di kelas X SMK Cerdas Murni Tembung. Tes tersebut diberikan sebelum dan setelah penelitian dilaksanakan. Namun sebelum penelitian dilaksanakan, terlebih dahulu peneliti melakukan tes uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda soal tes kemampuan penalaran matematis siswa yang berjumlah 5 soal dalam bentuk *essay*.

Berdasarkan hasil uji coba tes kemampuan penalaran matematis diperoleh data bahwa dari 5 butir soal yang dilakukan uji validasi dinyatakan kelima soal tersebut valid dengan nilai korelasi  $r$  tabel lebih dari 0,369 untuk  $dk = n-2 = 21-2 = 19$  dan  $\alpha = 5\%$ . Kemudian dilanjutkan dengan mencari reliabilitas tes menggunakan metode *Alpha Cronbach* diperoleh nilai korelasi 0,969 dimana angka korelasi ini tergolong kategori sangat tinggi. Setelah itu dari hasil perhitungan tingkat kesukaran diperoleh bahwa terdapat tiga soal dengan kategori mudah, yaitu soal nomor 1,3,4, dan dua soal dengan kategori sedang, yaitu soal nomor 2 dan 5. Selanjutnya dari hasil perhitungan daya beda soal diperoleh bahwa semua soal tergolong dalam kategori cukup. Maka dari 5 butir soal yang valid tersebut digunakan untuk *pre test* dan *post test* pada kelas eksperimen I dan eksperimen II. Perhitungan selengkapnya terdapat pada Lampiran 7,8,9, dan 10 (hal.150,153,156, dan 157).

Berikut adalah rekapitulasi hasil uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda soal.

**Tabel 4.1**  
**Rekapitulasi Hasil uji Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran, dan Daya Beda Soal**

No. Soal	Validitas	Ket.	Reliabilitas	Ket.	Tingkat Kesukaran	Ket.	Daya Beda	Ket.
1	0,956	Valid	0,969	Sangat Tinggi	0,729	Mudah	0,284	Cukup
2	0,974	Valid			0,633	Sedang	0,369	Cukup
3	0,944	Valid			0,705	Mudah	0,238	Cukup
4	0,952	Valid			0,712	Mudah	0,252	Cukup
5	0,968	Valid			0,698	Sedang	0,225	Cukup

**1) Data Hasil *Pre test* Kemampuan Penalaran Matematis siswa yang Diajar dengan Menggunakan Model Pembelajaran *Student Team Achievement Division* (STAD)**

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil *Pre test* kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Team Achievement Division* (STAD) di kelas X TKJ 1 didapat jumlah seluruh nilai siswa 1727, dan rata-rata sebesar 66,423.

Varians dari kelas eksperimen I sebelum diberi perlakuan diperoleh 192,814. Dengan standar deviasi dari kelas eksperimen I sebelum diberi perlakuan adalah 13,886. Proses perhitungan selengkapnya terdapat pada Lampiran 12 (hal.159). Nilai maksimum adalah 83, nilai minimum adalah 40 dengan rentangan nilai (range) 43. Proses perhitungan selengkapnya terdapat pada Lampiran 15 (hal.164). Secara ringkas hasil *Pre test* dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 4.2**  
**Ringkasan hasil *Pre test* kelas eksperimen I**

No	Statistik	Kelas Eksperimen I
1	Jumlah data	26
2	Jumlah nilai	1727
3	Rata-rata	66,423
4	Standar Deviasi	13,886
5	Varians	192,814
6	Nilai Maksimum	83
7	Nilai Minimum	40
8	Range	43

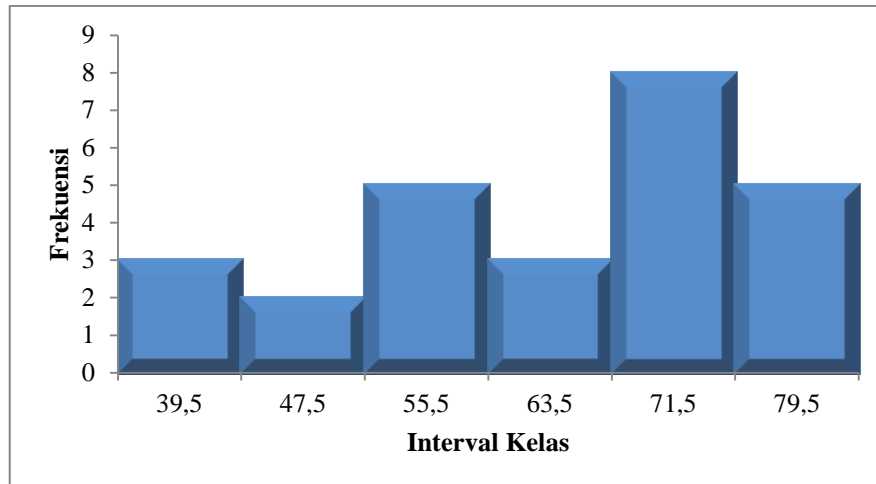
Berdasarkan data tersebut terlihat bahwa kemampuan penalaran matematis siswa sebelum diberi perlakuan tergolong cukup baik. Secara kuantitatif dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 4.3**  
**Deskripsi Hasil *Pre test* Kemampuan Penalaran**

**Matematis Siswa di kelas Eksperimen I**

Kelas	Interval Kelas	F	Fr	F <sub>kum</sub>
1	40-47	3	12%	3
2	48-55	2	8%	5
3	56-63	5	19%	10
4	64-71	3	12%	13
5	72-79	8	31%	21
6	80-87	5	19%	26
Jumlah		26	100%	

Berdasarkan data tersebut, dapat dibentuk histogram data kelompok sebagai berikut :



**Gambar 4.1 Histogram hasil *pre test* kemampuan penalaran matematis siswa di kelas Eksperimen I**

Sedangkan kategori penilaian data kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Team Achivement Divisions* (STAD) dapat dilihat pada tabel 4.4.

**Tabel 4.4**  
**Penilaian ( *Pre Test*) Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Pada kelas Eksperimen I**

No	Interval Nilai	Jumlah siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1	$0 \leq SKPM < 45$	2	7,69%	Sangat Kurang Baik
2	$45 \leq SKPM < 65$	9	34,62%	Kurang Baik
3	$65 \leq SKPM < 75$	6	23,08%	Cukup Baik
4	$75 \leq SKPM < 90$	9	34,62%	Baik
5	$90 \leq SKPM \leq 100$	0	0%	Sangat Baik

Ket: SKPM= Skor Kemampuan Penalaran Matematis

Berdasarkan data pada tabel di atas, diperoleh bahwa kemampuan penalaran matematis siswa pada kelas eksperimen I yaitu kelas yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran *Student Team Achievement Divisions* (STAD) memiliki nilai yang bervariasi antara siswa yang satu dengan siswa yang lainnya.

Adapun jumlah siswa yang memperoleh nilai **sangat kurang baik** sebanyak 2 siswa atau sebesar 7,69%, siswa yang memiliki kategori **kurang baik** sebanyak 9 siswa atau sebesar 34,62%, siswa yang memiliki nilai kategori **cukup baik** sebanyak 6 siswa atau sebesar 23,08%, siswa yang memiliki kategori **baik** sebanyak 9 siswa atau sebesar 34,62%, siswa yang memiliki kategori **sangat baik** sebanyak 0 siswa atau sebesar 0%.

sebanyak 9 siswa atau sebesar 34,62%, dan siswa yang memiliki kategori **sangat baik** yaitu tidak ada atau sebanyak 0%. Perhitungan selengkapnya pada Lampiran 16 (hal.168).

**2) Data Hasil *Post test* Kemampuan Penalaran Matematis siswa yang Diajar dengan Menggunakan Pembelajaran *Student Team Achievement Division* (STAD)**

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil *Post test* kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Team Achievement Division* (STAD) di kelas X TKJ 1 didapat jumlah seluruh nilai siswa 2155, dan rata-rata sebesar 82,885.

Varians dari kelas eksperimen I sebelum diberi perlakuan diperoleh 65,066. Dengan standar deviasi dari kelas eksperimen I sebelum diberi perlakuan adalah 8,066. Perhitungan selengkapnya terdapat pada Lampiran 12 (hal.159). Nilai maksimum adalah 94, nilai minimum adalah 65 dengan rentangan nilai (range) 29 dan median 85,5. Perhitungan selengkapnya terdapat pada Lampiran 15 (hal.165). Secara ringkas hasil *Post test* dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 4.5**  
**Ringkasan hasil *Post test* kelas eksperimen I**

No	Statistik	Kelas Eksperimen I
1	Jumlah data	26
2	Jumlah nilai	2155
3	Rata-rata	82,885
4	Standar Deviasi	8,006
5	Varians	65,066
6	Nilai Maksimum	94
7	Nilai Minimum	65
8	Range	29

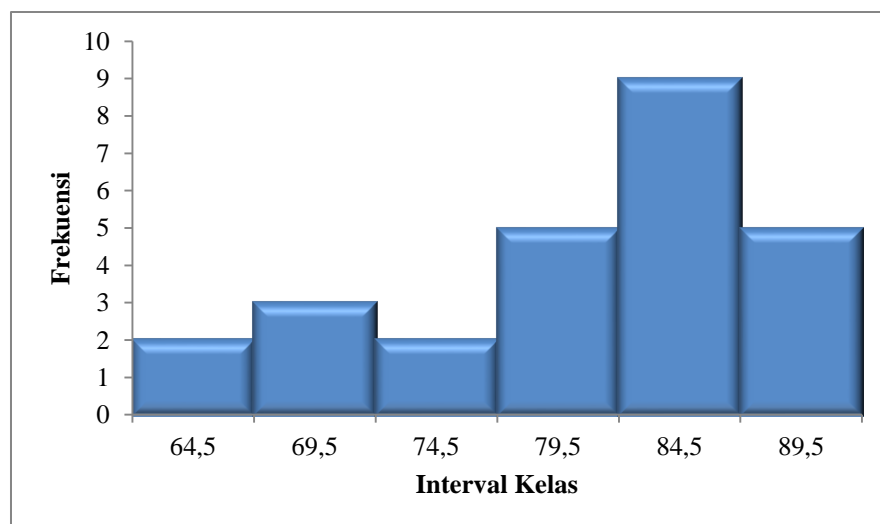
Berdasarkan data tersebut terlihat bahwa skor rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran STAD pada kelas ini tergolong baik. Secara kuantitatif dapat dilihat pada tabel berikut ini :



**Tabel 4.6**  
**Deskripsi Hasil *Post test* Kemampuan Penalaran**  
**Matematis Siswa di kelas Eksperimen I**

Kelas	Interval Kelas	F	Fr	F <sub>kum</sub>
1	65-69	2	8%	2
2	70-74	3	12%	5
3	75-79	2	8%	7
4	80-84	5	19%	12
5	85-89	9	35%	21
6	90-94	5	19%	26
Jumlah		26	100%	

Berdasarkan data tersebut, dapat dibentuk histogram data kelompok sebagai berikut :



**Gambar 4.2 Histogram hasil *post test* kemampuan penalaran matematis siswa di kelas Eksperimen I**

Sedangkan kategori penilaian data kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Team Achivement Divisions* (STAD) dapat dilihat pada tabel 4.7

**Tabel 4.7**  
**Penilaian ( *Post Test*) Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Pada kelas**  
**Eksperimen I**

No	Interval Nilai	Jumlah siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1	$0 \leq SKPM < 45$	0	0%	Sangat Kurang Baik
2	$45 \leq SKPM < 65$	0	0%	Kurang Baik
3	$65 \leq SKPM < 75$	5	19,23%	Cukup Baik
4	$75 \leq SKPM < 90$	16	61,54%	Baik
5	$90 \leq SKPM < 100$	5	19,23%	Sangat Baik

Ket: SKPM= Skor Kemampuan Penalaran Matematis

Berdasarkan data pada tabel di atas, diperoleh bahwa kemampuan penalaran matematis siswa pada kelas eksperimen I yaitu kelas yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran *Student Team Achievement Divisions* (STAD) memiliki nilai yang bervariasi antara siswa yang satu dengan siswa yang lainnya.

Adapun jumlah siswa yang memperoleh nilai **sangat kurang baik** tidak ada atau sebesar 0%, siswa yang memiliki kategori **kurang baik** tidak ada atau sebesar 0 %, siswa yang memiliki nilai kategori **cukup baik** sebanyak 5 siswa atau sebesar 19,23%, siswa yang memiliki nilai kategori **baik** sebanyak 16 siswa atau 61,54%, dan siswa yang memiliki nilai kategori **sangat baik** adalah sebanyak 5 siswa atau 19,23%. Perhitungan selengkapnya pada Lampiran 16 (hal.169).

### 3) **Data Hasil *Pre test* Kemampuan Penalaran Matematis siswa yang Diajar dengan Menggunakan Pembelajaran *Problem Based Learning***

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil *Pre test* kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) di kelas X TKJ 2 didapat jumlah seluruh nilai siswa 1500, dan rata-rata sebesar 57,692.

Varians dari kelas eksperimen II sebelum diberi perlakuan diperoleh 240,062. Standar deviasi dari kelas eksperimen 2 sebelum diberi perlakuan adalah 15,494. Perhitungan selengkapnya terdapat pada Lampiran 14 (hal.162). Nilai

maksimum 82, nilai minimum 32 dengan rentangan nilai (range) 50. Perhitungan selengkapnya terdapat pada Lampiran 15 (hal.166). Secara ringkas hasil *Pre test* dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 4.8**  
**Ringkasan hasil *Pre test* kelas eksperimen II**

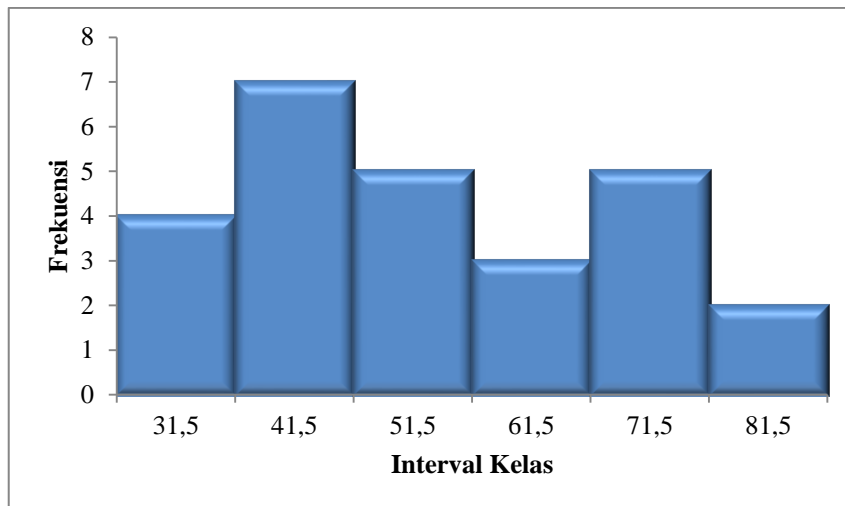
No	Statistik	Kelas Eksperimen II
1	Jumlah data	26
2	Jumlah nilai	1500
3	Rata-rata	57,692
4	Standar Deviasi	15,494
5	Varians	240,062
6	Nilai Maksimum	82
7	Nilai Minimum	32
8	Range	50

Berdasarkan data tersebut terlihat bahwa kemampuan penalaran matematis siswa sebelum diberi perlakuan tergolong kurang baik. Secara kuantitatif dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 4.9**  
**Deskripsi Hasil *Pre test* Kemampuan Penalaran Matematis Siswa di kelas Eksperimen II**

Kelas	Interval kelas	F	Fr	F <sub>kum</sub>
1	32-40	4	15%	4
2	41-49	7	27%	11
3	50-58	5	19%	16
4	59-67	3	12%	19
5	68-76	5	19%	24
6	77-85	2	8%	26
Jumlah		26	100%	

Berdasarkan data tersebut, dapat dibentuk histogram data kelompok sebagai berikut :



**Gambar 4.3 Histogram hasil *pre test* kemampuan penalaran matematis siswa di kelas Eksperimen II**

Sedangkan kategori penilaian data kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dapat dilihat pada tabel 4.10.

**Tabel 4.10**  
**Penilaian ( *Pre Test*) Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Pada kelas Eksperimen II**

No	Interval Nilai	Jumlah siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1	$0 \leq \text{SKPM} < 45$	4	15,38%	Sangat Kurang Baik
2	$45 \leq \text{SKPM} < 65$	15	57,69%	Kurang Baik
3	$65 \leq \text{SKPM} < 75$	1	3,85%	Cukup Baik
4	$75 \leq \text{SKPM} < 90$	6	23,08%	Baik
5	$90 \leq \text{SKPM} \leq 100$	0	0%	Sangat Baik

Ket: SKPM= Skor Kemampuan Penalaran Matematis

Berdasarkan data pada tabel di atas, diperoleh bahwa kemampuan penalaran matematis siswa pada kelas eksperimen II yaitu kelas yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) memiliki nilai yang bervariasi antara siswa yang satu dengan siswa yang lainnya.

Adapun jumlah siswa yang memperoleh nilai **sangat kurang baik** sebanyak 4 siswa atau sebesar 15,38%, siswa yang memiliki kategori **kurang baik** sebanyak 15 siswa atau sebesar 57,69%, siswa yang memiliki nilai kategori **baik** sebanyak 6 siswa atau sebesar 23,08%, siswa yang memiliki nilai kategori **cukup baik** sebanyak 1 siswa atau sebesar 3,85%, dan siswa yang memiliki nilai kategori **sangat baik** sebanyak 0 siswa atau sebesar 0%.

**cukup baik** sebanyak 1 siswa atau sebesar 3,85%, siswa yang memiliki kategori **baik** sebanyak 6 siswa atau sebesar 23,08%, dan siswa yang memiliki kategori **sangat baik** yaitu tidak ada atau sebanyak 0%. Perhitungan selengkapnya pada Lampiran 16 (hal.170).

**4) Data Hasil *Post test* Kemampuan Penalaran Matematis siswa yang Diajar dengan Menggunakan Pembelajaran *Problem Based Learning***

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil *Post test* kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) di kelas X TKJ 2 didapat jumlah seluruh nilai siswa 2044, dan rata-rata sebesar 78,615.

Varians dari kelas eksperimen II diperoleh 96,646. Standar deviasi dari kelas eksperimen II adalah 9,831. Perhitungan selengkapnya terdapat pada Lampiran 14 (hal.162). Nilai maksimum 95, nilai minimum 60 dengan rentangan nilai (range) 35. Perhitungan selengkapnya terdapat pada Lampiran 15 (hal.167). Secara ringkas hasil *Post test* dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 4.11**  
**Ringkasan hasil *Post test* kelas eksperimen II**

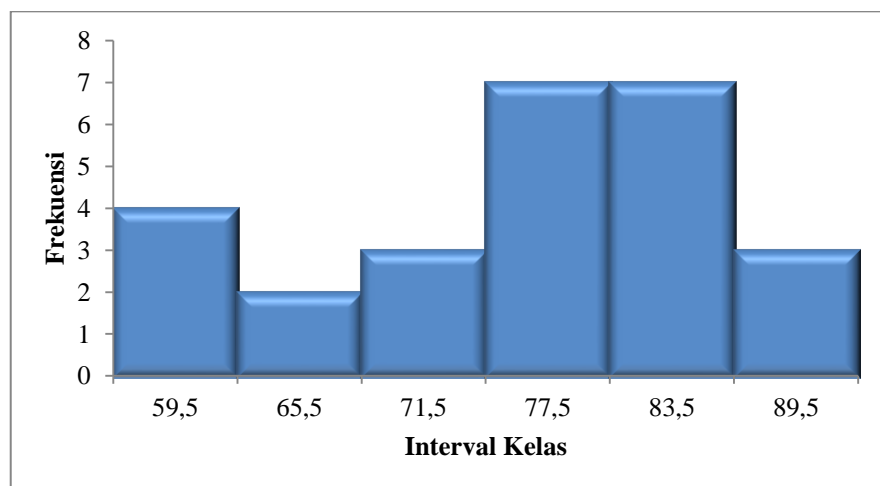
No	Statistik	Kelas Eksperimen II
1	Jumlah data	26
2	Jumlah nilai	2044
3	Rata-rata	78,615
4	Standar Deviasi	9,831
5	Varians	96,646
6	Nilai Maksimum	95
7	Nilai Minimum	35
8	Range	29

Berdasarkan data tersebut terlihat bahwa skor rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran PBL pada kelas ini tergolong baik. Secara kuantitatif dapat dilihat pada tabel berikut ini :

**Tabel 4.12**  
**Deskripsi Hasil *Post test* Kemampuan Penalaran**  
**Matematis Siswa di kelas Eksperimen II**

Kelas	Interval Kelas	F	Fr	F <sub>kum</sub>
1	60-65	4	15%	4
2	66-71	2	8%	6
3	72-77	3	12%	9
4	78-83	7	27%	16
5	84-89	7	27%	23
6	90-95	3	12%	26
Jumlah		26	100%	

Berdasarkan data tersebut, dapat dibentuk histogram data kelompok sebagai berikut :



**Gambar 4.4 Histogram hasil *post test* kemampuan penalaran matematis siswa di kelas Eksperimen II**

Sedangkan kategori penilaian data kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dapat dilihat pada tabel 4.13

**Tabel 4.13**  
**Penilaian ( Post Test) Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Pada kelas**  
**Eksperimen II**

No	Interval Nilai	Jumlah siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1	$0 \leq SKPM < 45$	0	0%	Sangat Kurang Baik
2	$45 \leq SKPM < 65$	2	7,69%	Kurang Baik
3	$65 \leq SKPM < 75$	5	19,23%	Cukup Baik
4	$75 \leq SKPM < 90$	16	61,54%	Baik
5	$90 \leq SKPM \leq 100$	3	11,54%	Sangat Baik

Ket: SKPM= Skor Kemampuan Penalaran Matematis

Berdasarkan data pada tabel di atas, diperoleh bahwa kemampuan penalaran matematis siswa pada kelas eksperimen II yaitu kelas yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) memiliki nilai yang bervariasi antara siswa yang satu dengan siswa yang lainnya.

Adapun jumlah siswa yang memperoleh nilai **sangat kurang** baik tidak ada atau sebesar 0%, siswa yang memiliki kategori **kurang baik** sebanyak 2 siswa atau sebesar 7,69 %, siswa yang memiliki nilai kategori **cukup baik** sebanyak 5 siswa atau sebesar 19,23%, siswa yang memiliki nilai kategori **baik** sebanyak 16 siswa atau 61,54%, dan siswa yang memiliki nilai kategori **sangat baik** adalah sebanyak 3 siswa atau 11,54%. Perhitungan selengkapnya pada Lampiran 16 (hal.171).

Secara singkat hasil penelitian ini di deskripsikan seperti terlihat pada tabel berikut :

**Tabel 4.14**  
**Deskripsi Kemampuan Penalaran Matematis**  
**Siswa yang diajar dengan menggunakan Model Pembelajaran *Student Team***  
***Achievement Division* (STAD) dan *Problem Based Learning* (PBL)**

Sumber Statistik	X <sub>1</sub> (STAD)	X <sub>2</sub> (PBL)	Jumlah
	N	N	N
	26	26	52
Y	$\sum X$	$\sum X$	$\sum X$
(Kemampuan	2155	2044	4199
Penalaran	$\sum X^2$	$\sum X^2$	$\sum X^2$
Matematis	4644025	4177936	17631601
Siswa)	SD	SD	SD
	8,066	9,831	17,897
	Var	Var	Var
	65,066	96,646	161,712
	Mean	Mean	Mean
	82,885	78,615	161,5

Tabel tersebut menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Team Achievement Division* (STAD) dan *Problem Based Learning* (PBL) sama-sama mengalami peningkatan dan berada dalam kategori baik dilihat dari rata-rata *Post test* dari kedua kelas tersebut.

## **B. Pengujian Persyaratan Analisis**

Dalam proses analisis tingkat lanjut untuk menguji hipotesis, perlu dilakukan uji persyaratan data meliputi uji normalitas menggunakan uji liliefors dan uji homogenitas dengan uji F.

### **1) Uji Normalitas**

Salah satu teknik analisis dalam uji normalitas adalah teknik analisis Lilliefors, yaitu suatu teknik analisis uji persyaratan sebelum dilakukannya uji hipotesis. Berdasarkan sampel acak maka diuji hipotesis nol bahwa sampel berasal dari populasi berdistribusi normal dan hipotesis tandingan bahwa populasi berdistribusi tidak normal. Dengan ketentuan Jika  $L_{hitung} < L_{tabel}$  maka sebaran data memiliki distribusi normal. Tetapi jika  $L_{hitung} > L_{tabel}$  maka sebaran data tidak berdistribusi normal. Hasil analisis normalitas untuk masing-masing sub kelompok dapat dijelaskan sebagai berikut:

#### **a. Hasil Kemampuan Penalaran Matematis Siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran *Student Team Achievement Divisions* (STAD)**

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel pada Kemampuan Penalaran Matematis siswa sebelum diberi perlakuan pada kelas eksperimen I diperoleh nilai  $L_{hitung} = 0,118$  dengan nilai  $L_{tabel} = 0,171$ . Karena  $L_{hitung} < L_{tabel}$  yakni  $0,118 < 0,171$  maka dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak. Perhitungan selengkapnya pada Lampiran 18



(hal.174). Kemudian untuk sampel pada Kemampuan Penalaran Matematis siswa setelah diberi perlakuan pada kelas eksperimen I atau yang Diajar dengan Menggunakan Pembelajaran *Student Team Achievement Division* (STAD) diperoleh nilai  $L_{hitung} = 0,103$  dengan nilai  $L_{tabel} = 0,171$  Karena  $L_{hitung} < L_{tabel}$  yakni  $0,103 < 0,171$  maka dapat disimpulkan  $H_0$  diterima. Perhitungan selengkapnya pada Lampiran 18 (hal.178).

Sehingga dapat dikatakan bahwa sampel Kemampuan Penalaran Matematis siswa yang Diajar dengan Menggunakan Model Pembelajaran *Student Team Achievement Division* (STAD) berasal dari populasi yang berdistribusi **normal**.

**b. Kemampuan Penalaran Matematis siswa yang Diajar dengan Menggunakan Pembelajaran *Problem Based Learning***

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel pada Kemampuan Penalaran Matematis siswa sebelum diberi perlakuan pada kelas eksperimen II diperoleh nilai  $L_{hitung} = 0.113$  dengan nilai  $L_{tabel} = 0,171$  Karena  $L_{hitung} < L_{tabel}$  yakni  $0.113 < 0,171$  maka dapat disimpulkan hipotesis nol diterima. Perhitungan selengkapnya pada Lampiran 18 (hal.182).

Kemudian untuk sampel pada Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika siswa setelah diberi perlakuan pada kelas eksperimen II atau yang Diajar dengan Menggunakan Pembelajaran *Problem Based Learning* diperoleh nilai  $L_{hitung} = 0.091$  dengan nilai  $L_{tabel} = 0,171$  Karena  $L_{hitung} < L_{tabel}$  yakni  $0.091 < 0,171$  maka dapat disimpulkan hipotesis nol diterima. Perhitungan selengkapnya pada Lampiran 18 (hal.186).

Sehingga dapat dikatakan bahwa sampel Kemampuan Penalaran Matematis siswa yang Diajar dengan Menggunakan Pembelajaran *Problem Based Learning* berasal dari populasi yang berdistribusi **normal**.

Kesimpulan dari seluruh data hasil uji normalitas kelompok-kelompok data di atas dapat disimpulkan bahwa semua sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal yang dibuktikan dengan hasil perhitungan menunjukkan  $L_{hitung} < L_{tabel}$ . Kesimpulan hasil uji normalitas dari masing-masing kelompok dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 4.15 Ringkasan Hasil Uji Normalitas**

Kelas	<i>Pre test</i>			<i>Post test</i>		
	Lo	Lt	Kesimpulan	Lo	Lt	Kesimpulan
Eksperimen I	0,118	0,171	Normal	0,103	0,171	Normal
Eksperimen II	0,113		Normal	0,091		Normal

## 2) Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan untuk mengetahui kelas sampel berasal dari populasi yang homogen atau tidak, artinya sampel yang dipakai dalam penelitian ini dapat mewakili seluruh populasi yang ada atau tidak.

Untuk pengujian homogenitas digunakan uji kesamaan kedua varians yaitu uji F. Jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak dan jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima. Dengan derajat kebebasan pembilang  $n_1-1$  dan derajat kebebasan penyebut  $n_2-1$  dengan taraf nyata ( $\alpha = 0,05$ ). Hasil uji homogenitas yang diperoleh dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 4.16 Ringkasan Hasil Uji Homogenitas**

No	Data	Varians terbesar	Varians terkecil	$F_{hitung}$	$F_{tabel}$	Keterangan
1	<i>Pre test</i>	240,062	192,814	1,245	1,955	Homogen
2	<i>Post test</i>	96,646	65,066	1,485	1,955	Homogen

Uji homogenitas data *pre test* diperoleh  $F_{hitung} = 1,2450 < F_{tabel} = 1,9554$ . Data *post test* diperoleh  $F_{hitung} = 1,4853 < F_{tabel} = 1,9554$ . Dengan demikian dapat disimpulkan dari data *pre test* dan *post test* bahwa sampel yang digunakan dalam penelitian berasal dari populasi yang **homogen**. Perhitungan selengkapnya pada Lampiran 19 (hal.190).

Dari tabel di atas diketahui bahwa  $F_{hitung} < F_{tabel}$ , sehingga dapat disimpulkan data adalah homogen atau dengan kata lain dapat dikatakan kedua sampel dapat mewakili seluruh populasi yang ada.

### C. Pengujian Hipotesis

Setelah diketahui bahwa untuk data hasil belajar kedua sampel memiliki sebaran data yang berdistribusi normal dan homogen, selanjutnya dilakukan pengujian hipotesis. Pengujian hipotesis dilakukan pada *post test* dengan menggunakan uji-t. Pengujian hipotesis dilakukan pada *post test* dan diuji melalui uji perbedaan dua rata-rata yaitu uji-t pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  dan  $dk = n_1 + n_2 - 2$ .

Hipotesis yang diujikan yaitu:

$H_0$ : Tidak terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Team Achievement Division* dengan siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Problem Based Learning*.

$H_a$ : Terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Team Achievement Division* dengan siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Problem Based Learning*.

Berikut ini data hasil uji-t:

$$\begin{aligned}
 t_{hitung} &= \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \\
 t_{hitung} &= \frac{82,8846 - 78,6154}{\sqrt{\frac{(26 - 1)65,0662 + (26 - 1)96,6462}{26 + 26 - 2} \left( \frac{1}{26} + \frac{1}{26} \right)}} \\
 t_{hitung} &= \frac{4,2692}{\sqrt{\frac{(25)65,0662 + (25)96,6462}{50} (0,0769)}} \\
 t_{hitung} &= \frac{4,2692}{\sqrt{\frac{1626,655 + 2416,155}{50} (0,0769)}} \\
 t_{hitung} &= \frac{4,2692}{\sqrt{80,8562 \times 0,0769}} \\
 t_{hitung} &= \frac{4,2692}{\sqrt{6,2178}} \\
 t_{hitung} &= 1,712
 \end{aligned}$$

Pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$  untuk mencari  $t_{tabel}$  digunakan  $t_{tabel}$  dk =  $n_1 + n_2 - 2 = 50$ . Maka dk  $t_{tabel}$  adalah 1,676. Karena didapat  $1,712 > 1,676$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Perhitungan selengkapnya pada Lampiran 20 (hal.191).

Dapat disimpulkan “Terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Team Achievement Division* dengan siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Problem Based Learning*”.

#### D. Pembahasan Hasil Penelitian

##### 1. Kemampuan Penalaran Matematis yang diajar menggunakan model pembelajaran *Student Team Achievement Division* (STAD)

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil *pre test* kemampuan penalaran yang dilakukan di kelas X-1 TKJ dengan menerapkan model pembelajaran *Student Team Achievement Divisions* (STAD) didapatkan rata-rata nilai sebesar 66,423 dengan standar deviasi 13,886 dan varians 192,814. Kemudian diperoleh nilai maksimum 83, nilai minimum 40 dengan rentang (*range*) 43.

Adapun jumlah siswa yang memperoleh nilai **sangat kurang baik** sebanyak 2 siswa atau sebesar 7,69%, siswa yang memiliki kategori **kurang baik** sebanyak 9 siswa atau sebesar 34,62%, siswa yang memiliki nilai kategori **cukup baik** sebanyak 6 siswa atau sebesar 23,08%, siswa yang memiliki kategori **baik** sebanyak 9 siswa atau sebesar 34,62%, dan siswa yang memiliki kategori **sangat baik** yaitu tidak ada atau sebanyak 0%.

Untuk melihat hasil dari kemampuan penalaran matematis siswa, maka pada akhir pembelajaran siswa diberikan sebuah tes akhir (*post test*). Terdapat 5 soal *post test* berbentuk *essay* (uraian) yaitu soal mengenai materi barisan dan deret aritmatika. Lima soal tersebut terlebih dahulu disesuaikan dengan 5 indikator kemampuan penalaran matematis dan setiap soal memuat kelima indikator dari kemampuan penalaran matematis. Adapun lima indikator tersebut yaitu, menentukan pola dari suatu gejala matematis, mengajukan dugaan, melakukan manipulasi matematika, menyusun bukti dan memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi, menarik kesimpulan dari suatu pernyataan. Berikut adalah salah satu hasil jawaban siswa pada saat *post test* :

**Soal no.1:**

Hasil produksi suatu pabrik per tahun mengikuti aturan barisan aritmatika. Produksi pada tahun pertama sebanyak 300 unit dan produksi pada tahun keempat sebanyak 420 unit. Tentukan pertambahan produksi setiap tahunnya, kemudian tentukan pula banyak produksi pada tahun kedua puluh!

**Jawaban siswa:**

Dik:  $u_1 = 300$  Unit  
 $u_4 = 420$  Unit  
 dit: a. Setiap tahun ...? (b)  
       b. produksi tahun ke 20  
 Jwb:  
 $u_4 = a + 3b$   
 $420 = a + 3b$   
 $420 = 300 + 3b$   
 $3b = 420 - 300$   
 $3b = 120$   
 $b = \frac{120}{3}$   
 $b = 40$   
 $u_n = a + (n-1)b$   
 $u_{20} = 300 + (19)40$   
 $u_{20} = 300 + 760$   
 $u_{20} = 1.060$

**Gambar 4.5 Jawaban siswa kemampuan rendah terhadap kemampuan penalaran menggunakan STAD**

1.	Dik: $a = 300$	$u_{20} = a + 19b$
	$u_4 = 420$	$= 300 + 19(40)$
	Dit: $u_{20} = \dots?$ $b = \dots?$	$= 300 + 760$
	Jwb: $a + 3b = 420$	$= 1060$
	$a + b = 300$	
	$3b = 120$	
	$b = \frac{120}{3} = 40$	
	Jadi, pertambahan produksi setiap tahunnya adalah 40 unit dan banyak produksi pada tahun ke-20 adalah 1060 unit.	

**Gambar 4.6 Jawaban siswa kemampuan tinggi terhadap kemampuan penalaran matematis menggunakan STAD**

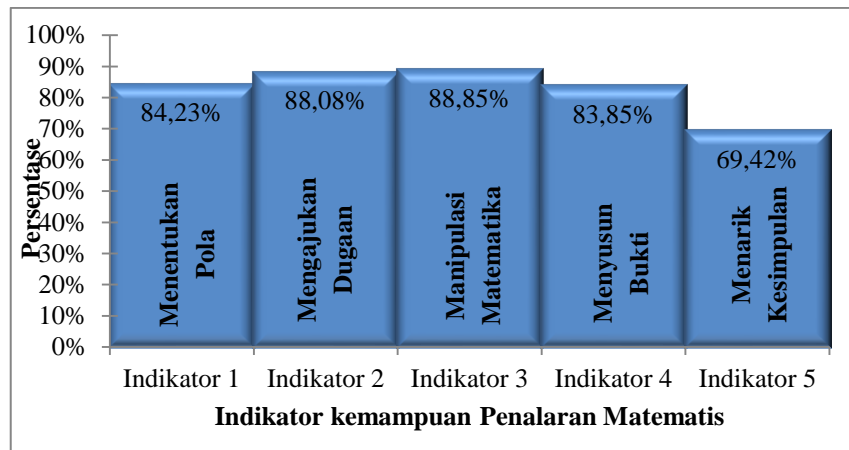
Pada soal nomor 1 memuat lima indikator penalaran matematis. Gambar 4.5 merupakan salah satu jawaban siswa yang sudah benar namun belum memenuhi semua indikator dari kemampuan penalaran. Siswa sudah menentukan pola dari soal yang diberikan, kemudian siswa juga mengajukan dugaan, lalu

siswa juga sudah melakukan manipulasi matematika, menyusun bukti dengan menjabarkan langkah-langkah dalam menyelesaikan soal yang diberikan, namun siswa belum memenuhi indikator menarik kesimpulan dari suatu pernyataan. Sehingga siswa tersebut belum mampu memenuhi indikator menarik kesimpulan dari suatu pernyataan.

Gambar 4.6 merupakan salah satu jawaban siswa yang benar dan memenuhi semua indikator penalaran matematis. Siswa sudah menentukan pola dari soal yang diberikan, kemudian siswa juga mengajukan dugaan, lalu siswa juga sudah melakukan manipulasi matematika, menyusun bukti dengan menjabarkan langkah-langkah dalam menyelesaikan soal yang diberikan, dan siswa juga sudah memenuhi indikator menarik kesimpulan dari suatu pernyataan. Sehingga siswa tersebut sudah mampu memenuhi semua indikator dari kemampuan penalaran matematis.

Dari hasil *post test*, diperoleh ketuntasan setiap indikator. Untuk indikator menentukan pola dari suatu gejala matematis diperoleh ketuntasan sebesar 84,23%, indikator mengajukan dugaan diperoleh ketuntasan sebesar 88,08%, indikator melakukan manipulasi matematika diperoleh ketuntasan sebesar 88,85%, indikator menyusun bukti dan memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi diperoleh ketuntasan sebesar 83,85%, dan indikator menarik kesimpulan dari suatu pernyataan diperoleh ketuntasan sebesar 69,42%. Perhitungan selengkapnya pada Lampiran 17 (hal.172).

Berdasarkan data tersebut, dapat dibentuk histogram sebagai berikut:



**Gambar 4.7 Histogram ketuntasan setiap indikator kemampuan penalaran matematis pada kelas eksperimen 1**

Selanjutnya setelah diberi perlakuan, kemampuan penalaran yang dilakukan di kelas X-1 TKJ dengan menerapkan model *Student Team Achievement Divisions* (STAD) mengalami peningkatan sebesar 16,462, yaitu dari rata-rata 66,423 menjadi 82,885 dengan standar deviasi 8,066 dan varians 65,066. Kemudian diperoleh nilai maksimum 94, nilai minimum 65 dengan rentang (*range*) 29.

Adapun jumlah siswa yang memperoleh nilai **sangat kurang baik** tidak ada atau sebesar 0%, siswa yang memiliki kategori **kurang baik** tidak ada atau sebesar 0 %, siswa yang memiliki nilai kategori **cukup baik** sebanyak 5 siswa atau sebesar 19,23%, siswa yang memiliki nilai kategori **baik** sebanyak 16 siswa atau 61,54%, dan siswa yang memiliki nilai kategori **sangat baik** adalah sebanyak 5 siswa atau 19,23%.

## **2. Kemampuan Penalaran Matematis yang diajar menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)**

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil *pre test* kemampuan penalaran yang dilakukan di kelas X-2 TKJ dengan menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) didapatkan rata-rata nilai sebesar



57,692 dengan standar deviasi 15,494 dan varians 240,062. Kemudian diperoleh nilai maksimum 82, nilai minimum 32 dengan rentang (*range*) 50.

Adapun jumlah siswa yang memperoleh nilai **sangat kurang baik** sebanyak 4 siswa atau sebesar 15,38%, siswa yang memiliki kategori **kurang baik** sebanyak 15 siswa atau sebesar 57,69%, siswa yang memiliki nilai kategori **cukup baik** sebanyak 1 siswa atau sebesar 3,85%, siswa yang memiliki kategori **baik** sebanyak 6 siswa atau sebesar 23,08%, dan siswa yang memiliki kategori **sangat baik** yaitu tidak ada atau sebanyak 0%.

Untuk melihat hasil dari kemampuan penalaran matematis siswa, maka pada akhir pembelajaran siswa diberikan sebuah tes akhir (*post test*). Terdapat 5 soal *post test* berbentuk *essay* (uraian) yaitu soal mengenai materi barisan dan deret aritmatika. Lima soal tersebut terlebih dahulu disesuaikan dengan 5 indikator kemampuan penalaran matematis dan setiap soal memuat kelima indikator kemampuan penalaran matematis. Adapun lima indikator tersebut yaitu, menentukan pola dari suatu gejala matematis, mengajukan dugaan, melakukan manipulasi matematika, menyusun bukti dan memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi, menarik kesimpulan dari suatu pernyataan. Berikut adalah hasil jawaban siswa pada saat *post test* :

**Soal no. 3:**

*Di antara bilangan 6 dan 78 disisipkan tujuh bilangan sehingga bilangan-bilangan semula dengan bilangan-bilangan yang disisipkan membentuk barisan aritmetika. Tentukan barisan yang terbentuk!*

**Jawaban Siswa:**

3. Dik = 6 dan 78 disisipkan tujuh bilangan<sup>2</sup>  
 Dit = barisan baru?  
 Jwb =  $b' = \frac{y-x}{k+1}$   
 $b' = \frac{78-6}{7+1}$   
 $b' = \frac{72}{8} = 9$   
 Jadi, yg merupakan barisan baru ialah  
 6, 15, 24, 33, 42, 51, 60, 69, 78

**Gambar 4.8 Jawaban siswa kemampuan rendah terhadap kemampuan penalaran matematis menggunakan PBL**

3. Dik. 6 dan 78  
 disisipkan 7 bilangan  
 Dit. barisan yang membentuk ...?  
 $b' = \frac{y-x}{k+1}$   
 $= \frac{78-6}{7+1}$   
 $= \frac{72}{8} = 9$   
 jadi barisan yang terbentuk adalah ...  
 6, 15, 24, 33, 42, 51, 60, 69, 78

**Gambar 4.9 Jawaban siswa kemampuan tinggi terhadap kemampuan penalaran matematis menggunakan PBL**

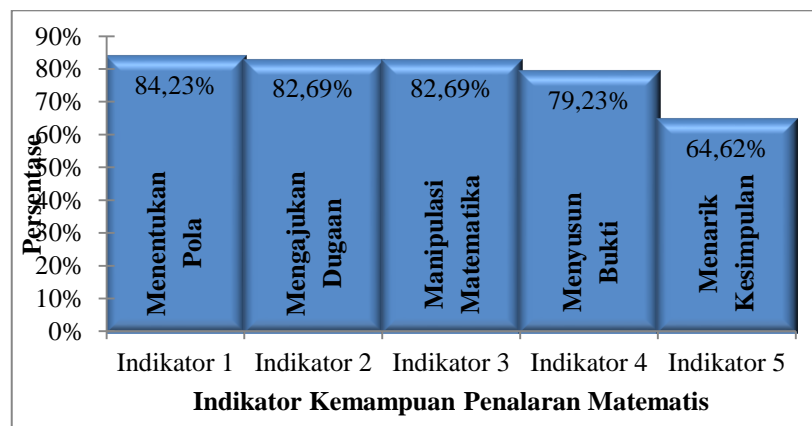
Pada soal nomor 3 memuat lima indikator penalaran matematis. Gambar 4.8 merupakan salah satu jawaban siswa yang sudah benar namun belum memenuhi semua indikator dari kemampuan penalaran. Siswa sudah mengajukan dugaan, lalu siswa juga sudah melakukan manipulasi matematika, menyusun bukti dengan menjabarkan langkah-langkah dalam menyelesaikan soal yang diberikan, dan menarik kesimpulan dari suatu pernyataan, namun siswa belum memenuhi indikator menentukan pola dari suatu gejala matematis. Sehingga siswa tersebut belum mampu memenuhi indikator menarik kesimpulan dari suatu pernyataan.

Gambar 4.9 merupakan salah satu jawaban siswa yang benar dan memenuhi semua indikator penalaran matematis. Siswa sudah menentukan pola dari soal yang diberikan, kemudian siswa juga mengajukan dugaan, lalu siswa

juga sudah melakukan manipulasi matematika, menyusun bukti dengan menjabarkan langkah-langkah dalam menyelesaikan soal yang diberikan, dan siswa juga sudah memenuhi indikator menarik kesimpulan dari suatu pernyataan. Sehingga siswa tersebut sudah mampu memenuhi semua indikator dari kemampuan penalaran matematis.

Dari hasil *post test*, diperoleh ketuntasan setiap indikator. Untuk indikator menentukan pola dari suatu gejala matematis diperoleh ketuntasan sebesar 83,85%, indikator mengajukan dugaan diperoleh ketuntasan sebesar 82,69%, indikator melakukan manipulasi matematika diperoleh ketuntasan sebesar 82,69%, indikator menyusun bukti dan memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi diperoleh ketuntasan sebesar 79,23%, dan indikator menarik kesimpulan dari suatu pernyataan diperoleh ketuntasan sebesar 64,62%. Perhitungan selengkapnya pada Lampiran 17 (hal.173).

Berdasarkan data tersebut, dapat dibentuk histogram sebagai berikut:



**Gambar 4.10 Histogram ketuntasan setiap indikator kemampuan penalaran matematis pada kelas eksperimen II**

Selanjutnya setelah diberi perlakuan, kemampuan penalaran yang dilakukan di kelas X-2 TKJ dengan menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) mengalami peningkatan sebesar 20,923, yaitu dari rata-rata

57,692 menjadi 78,615 dengan standar deviasi 9,831 dan varians 96,646. Kemudian diperoleh nilai maksimum 95, nilai minimum 60 dengan rentang (*range*) 35 dan median 79,5.

Adapun jumlah siswa yang memperoleh nilai **sangat kurang** baik tidak ada atau sebesar 0%, siswa yang memiliki kategori **kurang baik** sebanyak 2 siswa atau sebesar 7,69%, siswa yang memiliki nilai kategori **cukup baik** sebanyak 5 siswa atau sebesar 19,23%, siswa yang memiliki nilai kategori **baik** sebanyak 16 siswa atau 61,54%, dan siswa yang memiliki nilai kategori **sangat baik** adalah sebanyak 5 siswa atau 11,54%.

### 3. Perbedaan Kemampuan Penalaran Matematis yang diajarkan dengan model pembelajaran *Student Team Achievement Division* (STAD) dan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Penelitian yang dilakukan di SMK Cerdas Murni Tembung ini melibatkan dua kelompok belajar. Kedua kelompok belajar tersebut diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran yang berbeda. Untuk kelas eksperimen I yaitu kelas X TKJ 1 yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran *Student Team Achievement Divisions* (STAD), sedangkan untuk kelas eksperimen II yaitu kelas X TKJ 2 yang diajar dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL).

Sebelum dilakukan proses pembelajaran, peneliti terlebih dahulu memberikan *pre test* di kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II dengan jumlah 5 butir soal dalam bentuk *essay*. Hasil *pre test* di kelas eksperimen I memperoleh nilai rata-rata 66,423, sedangkan nilai rata-rata di kelas eksperimen II sebesar 57,692. Berdasarkan hasil pengujian normalitas dan homogenitas untuk kedua kelompok kelas diperoleh nilai *pre test* berdistribusi normal dan memiliki varians yang sama (homogen).

Setelah diberikan *pre test*, kedua kelompok kelas tersebut diajarkan dengan menggunakan model yang berbeda. Setelah diberi perlakuan yang berbeda pada kedua kelompok tersebut, pada akhir pertemuan peneliti memberikan *post test* dengan soal yang sama persis pada soal *pre test*, yakni berjumlah 5 butir soal dalam bentuk *essay*. Hasil rata-rata *post test* di kelas eksperimen I yaitu sebesar 82,885 dan nilai rata-rata *post test* di kelas eksperimen II yaitu sebesar 78,615. Berdasarkan hasil pengujian normalitas dan homogenitas untuk kedua kelompok kelas diperoleh nilai *post test* berdistribusi normal dan memiliki varians yang sama (homogen).

Setelah diperoleh data dari hasil *post test*, selanjutnya data tersebut akan dianalisis untuk membuktikan hipotesis. Dalam membuktikan hipotesis untuk mengetahui kebenarannya dilakukan dengan menggunakan uji-t. Dari hasil pengujian hipotesis diperoleh  $t_{hitung} > t_{tabel}$  atau  $1,712 > 1,676$ . Hal ini berarti bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Team Achievement Divisions* (STAD) dan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL).

Dengan merujuk pada peningkatan nilai rata-rata tes penalaran matematis kedua kelas terlihat bahwa nilai rata-rata penalaran matematis kelas eksperimen II dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) lebih tinggi, yaitu mengalami peningkatan sebesar 20,923, yaitu dari rata-rata 57,692 menjadi 78,615. Sedangkan dibandingkan pada kelas eksperimen I dengan menggunakan model pembelajaran *Student Team Achievement Divisions* (STAD)

mengalami peningkatan sebesar 16,462, yaitu dari rata-rata 66,423 menjadi 82,885.

Hal ini sejalan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* yang diartikan sebagai rangkaian aktivitas pembelajaran yang menekankan kepada proses penyelesaian masalah yang dihadapi secara ilmiah. Model ini bercirikan penggunaan masalah kehidupan nyata sebagai sesuatu yang dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis, serta mendapatkan pengetahuan konsep-konsep penting. Pendekatan ini mengutamakan proses belajar dimana tugas guru harus memfokuskan diri untuk membantu siswa mencapai keterampilan mengarahkan diri.

Model pembelajaran *Problem Based Learning* didukung oleh teori belajar. Teori yang mendukung model pembelajaran *Problem Based Learning* adalah teori belajar Jean Piaget, hal ini dikarenakan pengetahuan baru tidak diberikan kepada siswa dalam bentuk jadi, tetapi siswa membangun dan mengembangkan pengetahuannya sendiri dari hasil interaksi dengan lingkungannya. Selain itu, teori belajar yang mendukung model pembelajaran *Problem Based Learning* yaitu teori konstruktivisme sosial Vigotsky yang percaya bahwa pengetahuan tidak bisa ditransfer dari pikiran orang ke pikiran seseorang melainkan orang tersebut yang harus membangun sendiri pengetahuannya melalui interaksi dengan orang lain.

Sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Nita Gusliana dalam penelitiannya dengan judul “Pengaruh Model *Problem Based Learning* Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis pada Siswa SMP” yang menyatakan bahwa metode pembelajaran *Problem Based Learning* lebih baik daripada menggunakan

pembelajaran *Student Team Achievement Division (STAD)*. Hal ini dapat dilihat dari persentase semua indikator di mana setelah diberikan perlakuan, *pre test* kelas eksperimen 50,97% dengan kriteria kurang. Sedangkan nilai *post test* diperoleh persentasenya adalah 75% dengan kategori baik.. Dalam penelitian Nuzulia Rahmi dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning*(PBL) terhadap Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP/MTs”, menyatakan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* lebih baik daripada kemampuan penalaran matematis siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional. Model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* memiliki pengaruh terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis, terlihat pada rata-rata persentase skor pada indikator sebelum dan sesudah diterapkan PBL. Rata-rata persentase skor sebelum diterapkan PBL yaitu 24,99% sedangkan setelah diterapkan PBL naik menjadi 80,88%.

Dengan demikian, maka penulis menyimpulkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model *Student Team Achievement Divisions (STAD)* dan model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* pada materi barisan dan deret di kelas X SMK Cerdas Murni Tembung. Dimana, kemampuan penalaran matematis yang diajar dengan model *Problem Based Learning (PBL)* lebih baik dibanding dengan model pembelajaran *Student Team Achievement Divisions (STAD)*.

### **E. Keterbatasan Penelitian**

Pada saat melaksanakan penelitian, peneliti sudah melakukan berbagai upaya yang optimal untuk mendapatkan hasil yang optimal. Namun ada beberapa kendala yang peneliti hadapi pada saat melaksanakan proses pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran *Student Team Achievement Divisions* dan *Problem Based Learning*.

1. Pada tes kemampuan penalaran matematis siswa yang diukur hanya meliputi materi barisan dan deret aritmatika. Hal ini berarti tes kemampuan penalaran matematis siswa tidak mencakup seluruh materi matematika.
2. Pada saat proses pembelajaran, siswa belum terbiasa belajar dengan bentuk diskusi dan pembelajaran yang mengharuskan siswa menyampaikan (mempresentasikan) informasi yang mereka dapat kepada teman-temannya.
3. Pada saat melakukan *post test* untuk melihat hasil akhir dari perlakuan yang telah diberikan, ada kecurangan yang terjadi diluar pengawasan peneliti seperti adanya siswa yang mencontek temannya padahal peneliti sudah semaksimal mungkin melakukan pengawasan terhadap siswa.



## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat dikemukakan dalam penelitian ini sesuai dengan tujuan dan permasalahan yang telah dirumuskan, serta berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan, yaitu :

1. Kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Team Achievement Divisions* (STAD) di SMK Cerdas Murni Tembung mengalami peningkatan sebesar 16,462 dari hasil *pre test* ke *post test*, yakni dari perolehan nilai rata-rata sebesar 66,432 menjadi 82,885. Untuk indikator menentukan pola dari suatu gejala matematis diperoleh ketuntasan sebesar 84,23%, indikator mengajukan dugaan diperoleh ketuntasan sebesar 88,08%, indikator melakukan manipulasi matematika diperoleh ketuntasan sebesar 88,85%, indikator menyusun bukti dan memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi diperoleh ketuntasan sebesar 83,85%, dan indikator menarik kesimpulan dari suatu pernyataan diperoleh ketuntasan sebesar 69,42%.
2. Kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) mengalami peningkatan sebesar 20,923 dari hasil *pre test* ke *post test*, yakni dari perolehan nilai rata-rata sebesar 57,692 menjadi 78,615. Untuk indikator menentukan pola dari suatu gejala matematis diperoleh ketuntasan sebesar 83,85%, indikator mengajukan dugaan diperoleh ketuntasan sebesar 82,69%,

indikator melakukan manipulasi matematika diperoleh ketuntasan sebesar 82,69%, indikator menyusun bukti dan memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi diperoleh ketuntasan sebesar 79,23%, dan indikator menarik kesimpulan dari suatu pernyataan diperoleh ketuntasan sebesar 64,62%.

3. Terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran *Student Team Achievement Divisions* (STAD) dan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) di SMK Cerdas Murni Tembung. Hal ini ditunjukkan dengan nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , yaitu  $1,712 > 1,676$ .

## **B. Implikasi**

Berdasarkan temuan dan kesimpulan sebelumnya, maka implikasi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Penelitian yang dilakukan merupakan suatu eksperimen dimana hasil yang diperoleh diharapkan menjadi suatu parameter dalam pertimbangan ataupun pengambilan keputusan mengenai suatu model pembelajaran yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Penelitian ini telah membuktikan bahwa pemilihan model pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Adapun model pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa adalah model pembelajaran *Student Team Achievement Divisions* (STAD) dan *Problem Based Learning* (PBL).

Model pembelajaran *Student Team Achievement Divisions* yaitu salah satu model pembelajaran kooperatif yang paling mudah untuk diterapkan di dalam

pembelajaran karena sifatnya yang sederhana dan memungkinkan para guru untuk mengimplementasikannya di dalam kelas. Tujuan utama penggunaan model pembelajaran ini adalah untuk memotivasi siswa agar saling mendukung dan membantu satu sama lain dalam menguasai pengetahuan yang diajarkan guru. Jika para siswa ingin timnya mendapatkan penghargaan tim, mereka harus membantu teman satu timnya untuk mempelajari materinya. Dengan kerja sama tim yang baik dalam bernalar dan menganalisis suatu permasalahan maka materi pelajaran dapat dicapai dengan baik.

Dalam model pembelajaran ini, guru bukan hanya berperan sebagai pentransfer ilmu, namun guru juga berperan sebagai pembimbing dan sebagai fasilitator sehingga dapat membangkitkan semangat dan terciptanya suasana belajar yang kondusif dan menyenangkan. Adapun langkah-langkah yang digunakan dalam pembelajaran *Student Team Achievement Divisions* (STAD) yang dapat dibahas adalah sebagai berikut:

**Pertama:** persiapkan semua perlengkapan yang akan dibutuhkan siswa pada saat proses berlangsung. Adapun perlengkapan tersebut berupa LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik), dan bahan bacaan berupa modul. Gunakan LKPD untuk mengeksplorasi pengetahuan siswa dan mengembangkan kemampuan penalaran matematis siswa selama pembelajaran berlangsung. Sedangkan bahan bacaan digunakan untuk mengganti proses ceramah guna memfasilitasi siswa untuk memperoleh pengetahuan yang diharapkan. LKPD tersebut berisi permasalahan yang mencakup seluruh indikator dari kompetensi dasar yang ingin dicapai siswa. Lalu membuat Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) sesuai dengan tahap-tahap pembelajaran *Student Team Achievement Divisions* (STAD).

**Kedua:** dengan berpedoman pada RPP, dalam pembelajaran menggunakan LKPD sebagai bahan yang akan dipecahkan dan didiskusikan oleh siswa dalam belajar kelompok yang di bentuk. LKPD yang dibuat telah disesuaikan pada banyaknya jumlah pertemuan di kelas yaitu sebanyak 3 pertemuan.

**Ketiga :** seperti yang telah dijelaskan pada langkah kedua, bahwa pada pertemuan satu, kedua dan ketiga berbeda sub materi pembelajaran, maka LKPD yang diberikan pun berbeda dengan pertemuan pertama. Dimana LKPD 1 membahas mengenai konsep barisan aritmatika, serta menentukan beda dan suku ke- $n$  dari suatu barisan aritmatika. Sedangkan LKPD 2 membahas mengenai suku tengah dan sisipan pada barisan aritmatika. Kemudian pada LKPD 3 membahas mengenai konsep deret aritmatika, dan menentuka jumlah  $n$  suku pertama suatu deret aritmatika.

**Keempat :** pada pertemuan terakhir lakukanlah tes setelah perlakuan dengan menggunakan 5 butir soal untuk mengukur kemampuan penalaran matematis siswa. Pertama-tama berilah arahan kepada siswa untuk mengerjakan tes yang diberikan, kemudian bagikanlah lembar soal kepada masing-masing siswa. Setelah seluruh siswa mendapatkan lembar soal, maka instruksikanlah siswa untuk mulai mengerjakan soal yang ada dengan mengikuti instruksi yang ada di lembar soal. Selama tes berlangsung, awasi siswa agar tidak bekerja sama selama tes berlangsung. Ketika waktu tes sudah hampir habis, mulailah untuk mengingatkan siswa dan mengarahkan cara pengumpulan lembar jawaban siswa. Setelah waktu habis, kumpulkan lembar jawaban seluruh siswa dan tutup pertemuan untuk hari itu.

**Kelima :** merupakan langkah terakhir yaitu memeriksa jawaban tes siswa dengan berpedoman pada pedoman penskoran yang telah dibuat sebelumnya sesuai dengan pedoman penskoran kemampuan penalaran matematis siswa. Hasil tes nantinya akan menunjukkan termasuk ke dalam kategori penilaian kemampuan penalaran matematis tingkat manakah siswa berada.

Model lain yang dapat diterapkan disekolah adalah model pembelajaran *Problem Based Learning*, model ini dapat membantu siswa untuk memperbaiki dan meningkatkan keterampilan-keterampilan dan proses-proses kognitif. Pengetahuan yang diperoleh melalui model ini sangat pribadi dan ampuh karena menguatkan pengertian, ingatan dan transfer. Selain itu, siswa juga mengarahkan kegiatan belajarnya sendiri dengan melibatkan akalunya dan motivasi sendiri. Adapun langkah-langkah yang digunakan dalam pembelajaran PBL yang dapat dibahas adalah sebagai berikut:

**Pertama :** hadapkan siswa pada sesuatu yang menimbulkan tanda tanya, kemudian dilanjutkan untuk tidak memberi generalisasi, agar timbul keinginan untuk menyelidiki sendiri. Bagikan bahan bacaan untuk memfasilitasi pengetahuan awal siswa. Kemudian bagikan LKPD yang berisi pertanyaan-pertanyaan yang mengarahkan siswa untuk menemukan pemahamannya tentang materi yang akan dipelajari.

**Kedua :** langkah selanjutnya adalah guru memberi kesempatan kepada siswa untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin agenda-agenda masalah yang relevan dengan bahan pelajaran. Memberikan kesempatan siswa untuk mengidentifikasi dan menganalisis permasalahan yang mereka hadapi, merupakan

teknik yang berguna dalam membangun siswa agar mereka terbiasa untuk menemukan suatu masalah.

**Ketiga :** Ketika eksplorasi berlangsung guru juga memberi kesempatan kepada para siswa untuk mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya dengan membaca literatur dan mengamati objek. Semua informasi hasil bacaan, observasi, dan sebagainya, semuanya diolah, diacak, diklasifikasikan, ditabulasi, bahkan bila perlu dihitung dengan cara tertentu serta ditafsirkan pada tingkat kepercayaan tertentu.

**Keempat :** menarik sebuah kesimpulan yang dapat dijadikan prinsip umum dan berlaku untuk semua kejadian atau masalah yang sama dengan memperhatikan hasil verifikasi. Terakhir, lakukan penilaian dengan pemberian tes untuk mengukur kemampuan penalaran matematis siswa.

Kesimpulan dari hasil penelitian ini yang menyatakan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa pada materi barisan dan deret dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) lebih tinggi dibandingkan dengan kemampuan penalaran matematis siswa siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Student Team Achievement Divisions* (STAD).

### C. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, peneliti ingin memberikan saran-saran sebagai berikut:

- a. Bagi guru mata pelajaran matematika, agar memilih model pembelajaran yang paling sesuai dengan karakteristik siswa yang diajarnya agar terciptanya proses pembelajaran yang lebih aktif, efektif dan efisien. Maka pemilihan model *Student Team Achievement Divisions* (STAD)

dan *Problem Based Learning* (PBL) bisa dijadikan salah satu alternatif pada proses pembelajaran di kelas.

2. Bagi siswa hendaknya memperbanyak koleksi soal-soal dari yang paling sederhana sampai yang paling kompleks dan bervariasi. Perhatikan dengan baik pada saat guru sedang mengajar. Tentukan cara belajar yang baik dan efisien, dan hendaknya siswa dapat berperan aktif dalam kegiatan belajar mengajar agar proses belajar dapat berjalan dari dua arah.
3. Bagi peneliti selanjutnya yang ingin melakukan penelitian yang sama, disarankan untuk mengembangkan penelitian ini dengan mempersiapkan sajian materi lain dan dapat mengoptimalkan waktu guna meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah Sani, Ridwan. 2013. *Inovasi Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Akhiruddin, Muhammad . *Kompetensi Pendidik Dalam Islam Perspektif Al-Qur'an Surat Ar-Rahman Ayat 1 sampai 10 (Study Komparatif Tafsir Al-Misbah Dan Tafsir Al-Maraghi)*. Program Magister Pendidikan Agama Islam Pasca Sarjana Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung 1440 H/2019 M.
- Arikunto, Suharsimi. 2016. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktis*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Aris. 2017. *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: AR-RUZZ MEDIA.
- Asrul, dkk. 2015. *Evaluasi Pembelajaran*. Medan : Ciptapustaka Media.
- Depdiknas. *Standarisasi Sekolah Dasar dan Menengah*. Permendiknas No. 22 tahun 2006.
- Ernawati, Yulia. *Deskripsi Kemampuan Penalaran Matematis dan Minat Belajar Siswa Kelas VIII SMP Negeri 9 Purwokerto*. Skripsi. 2016. (Universitas Muhammadiyah Palembang). diakses pada tanggal 5 Maret 2019 dari situs <http://ump.ac.id>.
- Femilya, dkk. *Pengaruh Penerapan Metode Penemuan Terbimbing Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas XI IPA SMAN 1 Padang Panjang*. Jurnal Pendidikan Matematika. Vol. 3. No. 3. 2014.
- Hasratuddin. 2015. *Mengapa harus belajar matematika?*. Medan: Perdana Publishing.
- Indah Syahputri & Martua Manullang. *Perbedaan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Discovery Learning Dan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Di Kelas VII SMP Negeri 6 Medan*. Jurnal Inspiratif Vol. 3 No. 2. p-ISSN : 2442-8876. FMIPA. Universitas Negeri Medan (UNIMED). 2017.
- Indrawati Romadhoni, dkk. *Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Disertai Media CD Interaktif Terhadap Hasil Belajar Dan Aktivitas Belajar Siswa Pada Pembelajaran Fisika SMA Di Kabupaten Bondowoso*. Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember. Jurnal Pembelajaran Fisika. Vol. 5 No. 4. Maret 2017.
- Kokom. 2014. *Pembelajaran Kontekstual Konsep dan Aplikasi*. Bandung: Refika Aditama.



- Maaruf Fauzan, dkk. *Penerapan Model Problem Based Learning Pada Pembelajaran Materi Sistem Tata Surya Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa*. Jurnal Pendidikan Sains Indonesia. Vol. 05. No.01.
- Mualifah, A.N. & Lukito, A. 2014. *Profil Penalaran Siswa dalam Pemecahan Masalah Open Ended Ditinjau dari Kemampuan Matematika*. Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, 3 (3). Mathedunesa.
- Rahmi, Dinny. 2017. *Pengaruh Model Contextual Teaching and Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Pada Materi Ajar Kubus dan Balok*. Skripsi FITK UINSU Medan.
- Rusman. 2017. *Belajar dan Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana.
- Rusman. 2016. *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: Rajagrafindo Persada.
- Samin, Mara. 2016. *Telaah Kurikulum*. Medan: Perdana Publishing.
- Shadiq, Fadjar. 2009. *Kemahiran Matematika*, Yogyakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Slameto. 2001. *Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugianto, dkk. *Perbedaan Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw dan STAD Ditinjau Dari Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa*. Jurnal Didaktik Matematika Vol.1 No. 1. ISSN 2355-4185. FMIPA. Universitas Negeri Medan. 2014.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sulistiawati, dkk. 2016. *Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Menggunakan Desain Didaktis Berdasarkan Kesulitan Belajar pada Materi Luas dan Volume Limas*. JPPM Vol. 9 No 1. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Syahrum dan Salim. 2016. *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Bandung: Citapustaka Media.
- Syarif, Mohamad. 2015. *Strategi Pembelajaran; Teori dan Praktik di Tingkat Pendidikan Dasar*. Jakarta: Rajagrafindo Persada.
- Tim PUSPENDIK. 2012. *Kemampuan Matematika Siswa SMP Indonesia: Menurut Benchmark Internasional TIMSS 2011*. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.

Trianto. 2014. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, dan Kontekstual: Konsep, Landasan, dan Implementasinya pada Kurikulum 2013 (Kurikulum Tematik Integratif/TKI)*. Jakarta: Prenadamedia.

Undang – undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.

Wardhani, Sri. 2008. *Analisis SI dan SKL Mata Pelajaran Matematika SMP/MTs untuk Optimalisasi Tujuan Mata Pelajaran Matematika*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Matematika.

Widyasari, Nurbaiti. “*Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Disposisi Matematis Siswa SMP Melalui Pendekatan Metaphotical Thinking*”, Skripsi. 2013. (Universitas Pendidikan Indonesia. Diakses pada tanggal 23 Januari 2019 dari situs: <http://repository.upi.edu>).

Yasyin, Sulchan. 1995. *Kamus Pintar Bahasa Indonesia*. Surabaya: Amanah.

## Lampiran 1

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

#### ( KELAS EKSPERIMEN I )

Satuan Pendidikan	: SMK Cerdas Murni Tembung
Mata Pelajaran	: Matematika
Kompetensi Keahlian	: Teknik Komputer dan Jaringan
Kelas / Semester	: X/2
Tahun Pelajaran	: 2018/2019
Materi Pokok	: Barisan dan Deret Aritmatika
Alokasi Waktu	: 6 x 45 menit (3 pertemuan)

#### A. KOMPETENSI INTI

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun , peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggungjawab , responsif dan pro-aktif melalui keteladanan, pemberian nasihat, penguatan, pembiasaan, dan pengkondisian secara berkesinambungan serta menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif sesuai dengan bidang dan lingkup kajian Matematika pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks, berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam konteks pengembangan potensi diri sebagai bagian dari keluarga, sekolah, dunia kerja, warga masyarakat nasional, regional, dan internasional
4. Melaksanakan tugas spesifik dengan menggunakan alat, informasi, dan prosedur kerja yang lazim dilakukan serta memecahkan masalah sesuai dengan bidang kajian Matematika. Menampilkan kinerja di bawah bimbingan dengan mutu dan kuantitas yang terukur sesuai dengan standar kompetensi kerja. Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung. Menunjukkan keterampilan mempersepsi, kesiapan, meniru, membiasakan, gerak mahir, menjadikan gerak alami dalam ranah konkret terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

**B. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI**

No	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
1.	3.5 Menganalisis barisan dan deret aritmatika	3.5.1 Menentukan barisan dan deret aritmatika 3.5.2 Menganalisis masalah yang berkaitan dengan barisan dan deret aritmatika.
2.	4.5 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan barisan dan deret aritmatika	4.5.1 Menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan barisan dan deret aritmatika

**C. TUJUAN PEMBELAJARAN**

- 3.5.1.1 Peserta didik dapat menentukan barisan dan deret aritmatika
- 3.5.2.1 Peserta didik dapat menentukan suku ke  $n$  suatu barisan aritmatika dengan tepat.
- 3.5.2.2 Peserta didik dapat menentukan suku pertama atau beda jika diketahui rumus suku ke-  $n$  dengan tepat.
- 3.5.2.3 Peserta didik dapat menentukan suku tengah dan sisipan dari suatu barisan aritmatika
- 3.5.2.4 Peserta didik dapat menentukan jumlah  $n$  suku pertama suatu deret aritmatika dengan cermat.
- 4.5.1.1 Peserta didik dapat menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari – hari yang berkaitan dengan barisan aritmatika
- 4.5.1.2 Peserta didik dapat menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari – hari yang berkaitan dengan deret aritmatika

**D. MATERI PEMBELAJARAN**

- 1. Barisan dan deret aritmatika
- 2. Suku ke  $n$  suatu barisan aritmatika
- 3. Suku tengah dan sisipan suatu barisan aritmatika
- 4. Jumlah  $n$  suku suatu deret aritmatika

**E. PENDEKATAN, MODEL, DAN METODE**

- Pendekatan berfikir : Scientific
- Model Pembelajaran : *Student Team Achievement Divisions*
- Metode Pembelajaran : Diskusi, tanya jawab, dan penugasan

## F. Kegiatan Pembelajaran

### Pertemuan Pertama (2 x 45 menit)

No.	Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
1	Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mengucapkan salam.</li> <li>2. Membimbing peserta didik untuk berdoa sebelum kegiatan belajar dimulai.</li> <li>3. Mengecek kehadiran peserta didik</li> </ol> <p><b>Tahap 1: Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menyampaikan cakupan materi dan tujuan yang harus dicapai peserta didik yaitu menjelaskan konsep barisan aritmatika, menentukan beda dan suku ke-n dari suatu barisan aritmatika serta memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan barisan aritmatika</li> <li>2. Guru memberikan motivasi kepada siswa untuk mengikuti pelajaran</li> <li>3. Melakukan apersepsi yang bertujuan untuk menggali kemampuan dasar peserta didik mengenai materi barisan aritmatika</li> </ol>	10 '
2	Inti	<p><b>Tahap 2: Menyajikan Informasi (Mengamati)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Guru mengajak peserta didik untuk memperhatikan modul mengenai barisan aritmatika.</li> </ol> <p><b>(Menanya)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya mengenai materi barisan aritmatika</li> </ol> <p><b>Tahap 3: Mengorganisasikan siswa dalam kelompok belajar (Mengorganisasikan)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Guru mengelompokkan peserta didik menjadi beberapa kelompok yang anggotanya terdiri dari 4-5 orang</li> <li>7. Membagikan lembar kerja peserta didik kepada masing-masing kelompok</li> </ol>	70'

**(Mengumpulkan data)**

8. Peserta didik secara berkelompok mengerjakan lembar kerja yang diberikan oleh guru untuk setiap kelompok dan mengumpulkan data dengan permasalahan yang sama.

**Tahap 4: Membimbing kelompok bekerja dan belajar**

**(Mengasosiasi)**

9. Ketika diskusi berlangsung guru membantu mengarahkan peserta didik dengan pertanyaan-pertanyaan yang bersifat konstruktif dan menghasilkan solusi.
10. Peserta didik berdiskusi secara berkelompok untuk mencoba (*Experimenting*) dan mengaitkan (*Networking*) antar konsep dalam pembelajaran

**Tahap 5: Evaluasi**

**(Mengkomunikasikan)**

11. Setiap perwakilan kelompok mengemukakan laporan hasil pekerjaannya, sementara peserta didik yang lain mengamati dan menganalisis argumen temannya.

**Tahap 6: Memberikan penghargaan**

12. Mengumumkan kelompok yang mendapatkan nilai terbaik untuk diberi penghargaan
1. Peserta didik menyimpulkan secara singkat tentang konsep barisan aritmatika, menentukan beda dan suku ke-n dari suatu barisan aritmatika.
2. Peserta didik diberikan soal-soal latihan untuk dikerjakan di rumah secara individual
3. Peserta didik diingatkan untuk mempelajari materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya
4. Guru membimbing peserta didik berdoa untuk mengakhiri pelajaran.
5. Guru mengucapkan salam.

3 Penutup

10 '

**Pertemuan Kedua (2 x 45 menit)**

No.	Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
1	Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mengucapkan salam.</li> <li>2. Membimbing peserta didik untuk berdoa sebelum kegiatan belajar dimulai.</li> <li>3. Mengecek kehadiran peserta didik</li> </ol> <p><b>Tahap 1: Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menyampaikan cakupan materi dan tujuan yang harus dicapai peserta didik yaitu suku tengah dan sisipan pada barisan aritmatika</li> <li>2. Guru memberikan motivasi kepada siswa untuk mengikuti pelajaran</li> <li>3. Melakukan apersepsi yang bertujuan untuk menggali kemampuan dasar peserta didik mengenai suku tengah dan sisipan pada barisan aritmatika</li> </ol> <p><b>Tahap 2: Menyajikan Informasi (Mengamati)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Guru mengajak peserta didik untuk memperhatikan modul mengenai suku tengah dan sisipan pada barisan aritmatika.</li> </ol> <p><b>(Menanya)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya mengenai materi suku tengah dan sisipan pada barisan aritmatika</li> </ol> <p><b>Tahap 3: Mengorganisasikan siswa dalam kelompok belajar (Mengorganisasikan)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Guru mengelompokkan peserta didik menjadi beberapa kelompok yang anggotanya terdiri dari 4-5 orang</li> <li>7. Membagikan lembar kerja peserta didik kepada masing-masing kelompok</li> </ol> <p><b>(Mengumpulkan data)</b></p>	10 '
2	Inti	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Guru mengajak peserta didik untuk memperhatikan modul mengenai suku tengah dan sisipan pada barisan aritmatika.</li> </ol> <p><b>(Menanya)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya mengenai materi suku tengah dan sisipan pada barisan aritmatika</li> </ol> <p><b>Tahap 3: Mengorganisasikan siswa dalam kelompok belajar (Mengorganisasikan)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Guru mengelompokkan peserta didik menjadi beberapa kelompok yang anggotanya terdiri dari 4-5 orang</li> <li>7. Membagikan lembar kerja peserta didik kepada masing-masing kelompok</li> </ol> <p><b>(Mengumpulkan data)</b></p>	70 '

8. Peserta didik secara berkelompok mengerjakan lembar kerja yang diberikan oleh guru untuk setiap kelompok dan mengumpulkan data dengan permasalahan yang sama.

#### **Tahap 4: Membimbing kelompok bekerja dan belajar**

##### **(Mengasosiasi)**

9. Ketika diskusi berlangsung guru membantu mengarahkan peserta didik dengan pertanyaan-pertanyaan yang bersifat konstruktif dan menghasilkan solusi.
10. Peserta didik berdiskusi secara berkelompok untuk mencoba (*Experimenting*) dan mengaitkan (*Networking*) antar konsep dalam pembelajaran

#### **Tahap 5: Evaluasi**

##### **(Mengkomunikasikan)**

11. Setiap perwakilan kelompok mengemukakan laporan hasil pekerjaannya, sementara peserta didik yang lain mengamati dan menganalisis argumen temannya.

#### **Tahap 6: Memberikan penghargaan**

12. Mengumumkan kelompok yang mendapatkan nilai terbaik untuk diberi penghargaan

1. Peserta didik menyimpulkan secara singkat tentang suku tengah dan sisipan pada barisan aritmatika.
2. Peserta didik diberikan soal-soal latihan untuk dikerjakan di rumah secara individual

3 Penutup

3. Peserta didik diingatkan untuk mempelajari materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya
4. Guru membimbing peserta didik berdoa untuk mengakhiri pelajaran.
5. Guru mengucapkan salam.

10 '

### **Pertemuan Ketiga (2 x 45 menit)**



No.	Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
1	Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mengucapkan salam.</li> <li>2. Membimbing peserta didik untuk berdoa sebelum kegiatan belajar dimulai.</li> <li>3. Mengecek kehadiran peserta didik</li> </ol> <p><b>Tahap 1: Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menyampaikan cakupan materi dan tujuan yang harus dicapai peserta didik yaitu konsep deret aritmatika, dan menentukan jumlah <math>n</math> suku pertama suatu deret aritmatika</li> <li>2. Guru memberikan motivasi kepada siswa untuk mengikuti pelajaran</li> <li>3. Melakukan apersepsi yang bertujuan untuk menggali kemampuan dasar peserta didik mengenai konsep deret aritmatika, dan menentukan jumlah <math>n</math> suku pertama suatu deret aritmatika</li> </ol> <p><b>Tahap 2: Menyajikan Informasi (Mengamati)</b></p>	10 '
2	Inti	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Guru mengajak peserta didik untuk memperhatikan modul mengenai konsep deret aritmatika, dan menentukan jumlah <math>n</math> suku pertama suatu deret aritmatika</li> </ol> <p><b>(Menanya)</b></p> <p>Memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya mengenai konsep deret aritmatika, dan menentukan jumlah <math>n</math> suku pertama suatu deret aritmatika</p> <p><b>Tahap 3: Mengorganisasikan siswa dalam kelompok belajar (Mengorganisasikan)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Guru mengelompokkan peserta didik menjadi beberapa kelompok yang anggotanya terdiri dari 4-5 orang</li> <li>6. Membagikan lembar kerja peserta didik kepada masing-</li> </ol>	70 '

masing kelompok

**(Mengumpulkan data)**

7. Peserta didik secara berkelompok mengerjakan lembar kerja yang diberikan oleh guru untuk setiap kelompok dan mengumpulkan data dengan permasalahan yang sama.

**Tahap 4: Membimbing kelompok bekerja dan belajar**

**(Mengasosiasi)**

8. Ketika diskusi berlangsung guru membantu mengarahkan peserta didik dengan pertanyaan-pertanyaan yang bersifat konstruktif dan menghasilkan solusi.
9. Peserta didik berdiskusi secara berkelompok untuk mencoba (*Experimenting*) dan mengaitkan (*Networking*) antar konsep dalam pembelajaran

**Tahap 5: Evaluasi**

**(Mengkomunikasikan)**

10. Setiap perwakilan kelompok mengemukakan laporan hasil pekerjaannya, sementara peserta didik yang lain mengamati dan menganalisis argumen temannya.

**Tahap 6: Memberikan penghargaan**

11. Mengumumkan kelompok yang mendapatkan nilai terbaik untuk diberi penghargaan
1. Peserta didik menyimpulkan secara singkat tentang konsep deret aritmatika, dan menentukan jumlah  $n$  suku pertama suatu deret aritmatika.
2. Peserta didik diberikan soal-soal latihan untuk dikerjakan di rumah secara individual
3. Peserta didik diingatkan untuk mempelajari materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya
4. Guru membimbing peserta didik berdoa untuk mengakhiri pelajaran.

5. Guru mengucapkan salam.

**G. Media/Alat /Sumber Pembelajaran**

1. Media Pembelajaran:

- a. Modul Barisan dan Deret Aritmatika
- b. Lembar Kegiatan Peserta didik (LKPD)

2. Alat Pembelajaran:

- a. Papan tulis, penggaris, dan spidol,

3. Sumber Pembelajaran:

- a. Kasmina dan Toali. (2013). *Matematika untuk SMK kelas X*. Jakarta : Erlangga.
- b. Buku referensi lain

## H. Penilaian Pembelajaran

### 1. Teknik Penilaian

No	Aspek	Teknik	Bentuk Instrumen
1	Pengetahuan a. Menentukan suku ke-n dari suatu barisan aritmatika b. Menentukan suku tengah dan sisipan dari suatu barisan aritmatika c. Menentukan jumlah n suku pertama dari suatu deret aritmatika	Pengamatan dan tes	Soal Uraian
2	Keterampilan a. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan barisan dan deret aritmatika.	Pengamatan	Penyelesaian tugas (baik individu maupun kelompok) dan saat diskusi

2. Lembar kerja peserta didik (terlampir pada Lampiran 4)

3. Bentuk instrumen penilaian (terlampir pada Lampiran 5)

Mengetahui,  
Guru Pembimbing

Fajrina Ulfa, S.Pd

Medan, Maret 2019

Peneliti

Lidya Ayu Fitri

Mengetahui,  
Kepala SMK Cerdas Murni

Asmaruddin, S.Pd.I

## Lampiran 2

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

#### ( KELAS EKPERIMEN II )

Satuan Pendidikan	: SMK Cerdas Murni Tembung
Mata Pelajaran	: Matematika
Kompetensi Keahlian	: Teknik Komputer dan Jaringan
Kelas / Semester	: X/2
Tahun Pelajaran	: 2018/2019
Materi Pokok	: Barisan dan Deret Aritmatika
Alokasi Waktu	: 6 x 45 menit (3 pertemuan)

#### A. KOMPETENSI INTI

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun , peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggungjawab , responsif dan pro-aktif melalui keteladanan, pemberian nasihat, penguatan, pembiasaan, dan pengkondisian secara berkesinambungan serta menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif sesuai dengan bidang dan lingkup kajian Matematika pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks, berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam konteks pengembangan potensi diri sebagai bagian dari keluarga, sekolah, dunia kerja, warga masyarakat nasional, regional, dan internasional
4. Melaksanakan tugas spesifik dengan menggunakan alat, informasi, dan prosedur kerja yang lazim dilakukan serta memecahkan masalah sesuai dengan bidang kajian Matematika. Menampilkan kinerja di bawah bimbingan dengan mutu dan kuantitas yang terukur sesuai dengan standar kompetensi kerja. Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung. Menunjukkan keterampilan mempersepsi, kesiapan, meniru, membiasakan, gerak mahir, menjadikan gerak alami dalam ranah konkret terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

**B. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI**

No	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
1.	3.5 Menganalisis barisan dan deret aritmatika	3.5.1 Menentukan barisan dan deret aritmatika 3.5.2 Menganalisis masalah yang berkaitan dengan barisan dan deret aritmatika.
2.	4.5 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan barisan dan deret aritmatika	4.5.1 Menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan barisan dan deret aritmatika

**C. TUJUAN PEMBELAJARAN**

3.5.1.1 Peserta didik dapat menjelaskan konsep barisan dan deret aritmatika

3.5.2.1 Peserta didik dapat menentukan suku ke  $n$  suatu barisan aritmatika dengan tepat.

3.5.2.2 Peserta didik dapat menentukan suku pertama atau beda jika diketahui rumus suku ke-  $n$  dengan tepat.

3.5.2.3 Peserta didik dapat menentukan suku tengah dan sisipan dari suatu barisan aritmatika dengan benar.

3.5.2.4 Peserta didik dapat menentukan jumlah  $n$  suku pertama suatu deret aritmatika dengan cermat.

4.5.1.1 Peserta didik dapat menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari – hari yang berkaitan dengan barisan aritmatika

4.5.1.2 Peserta didik dapat menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari – hari yang berkaitan dengan deret aritmatika

**D. MATERI PEMBELAJARAN**

1. Barisan dan deret aritmatika
2. Suku ke  $n$  suatu barisan aritmatika
3. Suku tengah dan sisipan suatu barisan aritmatika
4. Jumlah  $n$  suku suatu deret aritmatika

**E. PENDEKATAN, MODEL, DAN METODE**

Pendekatan berfikir : Scientific

Model Pembelajaran : *Problem Based Learning*

Metode Pembelajaran : Diskusi, tanya jawab, dan penugasan

## F. Kegiatan Pembelajaran

### Pertemuan Pertama (2 x 45 menit)

No.	Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
1	Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mengucapkan salam.</li> <li>2. Membimbing peserta didik untuk berdoa sebelum kegiatan belajar dimulai.</li> <li>3. Mengecek kehadiran peserta didik</li> <li>4. Guru menyampaikan cakupan materi dan tujuan yang harus dicapai peserta didik yaitu menjelaskan konsep barisan aritmatika, menentukan beda dan suku ke-n dari suatu barisan aritmatika serta memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan barisan aritmatika</li> <li>5. Melakukan apersepsi yang bertujuan untuk menggali kemampuan dasar peserta didik mengenai materi barisan aritmatika</li> </ol> <p><b>Tahap 1: Orientasi peserta didik pada masalah (Mengamati)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik diberikan permasalahan yang berhubungan dengan barisan aritmatika</li> <li>2. Guru mengajak peserta didik untuk memperhatikan modul mengenai barisan aritmatika.</li> </ol> <p><b>(Menanya)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya mengenai barisan aritmatika</li> </ol>	10 '
2	Inti	<p><b>Tahap 2: Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar (Mengorganisasikan)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Guru mengelompokkan peserta didik menjadi beberapa kelompok yang anggotanya terdiri dari 4-5 orang</li> <li>5. Membagikan lembar kerja peserta didik kepada masing-masing kelompok</li> </ol>	70 '

**(Mengumpulkan Data)**

6. Peserta didik secara berkelompok mengerjakan lembar kerja yang diberikan oleh guru untuk setiap kelompok dan mengumpulkan data dengan permasalahan yang sama.

**Tahap 3: Membimbing penyelidikan individu dan kelompok**

**(Mengasosiasi)**

7. Ketika diskusi berlangsung guru membantu mengarahkan peserta didik dengan pertanyaan-pertanyaan yang bersifat konstruktif dan menghasilkan solusi.
8. Peserta didik berdiskusi secara berkelompok untuk mencoba (*Experimenting*) dan mengaitkan (*Networking*) antar konsep dalam pembelajaran

**Tahap 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya**

**(Mengkomunikasikan)**

9. Setiap perwakilan kelompok mengemukakan laporan hasil pekerjaannya, sementara peserta didik yang lain mengamati dan menganalisis argumen temannya.

**Tahap 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah**

**(Mengasosiasi)**

10. Peserta didik mengkaji ulang hasil pemecahan masalah dari setiap kelompok mengenai barisan aritmatika
  1. Peserta didik menyimpulkan secara singkat tentang konsep barisan aritmatika.
  2. Peserta didik diberikan soal-soal latihan untuk dikerjakan di rumah secara individual
  3. Peserta didik diingatkan untuk mempelajari materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya
  4. Guru membimbing peserta didik berdoa untuk



mengakhiri pelajaran.

5. Guru mengucapkan salam.

### **Pertemuan Kedua (2 x 45 menit)**

<b>No.</b>	<b>Kegiatan</b>	<b>Deskripsi Kegiatan</b>	<b>Alokasi Waktu</b>
1	Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mengucapkan salam.</li> <li>2. Membimbing peserta didik untuk berdoa sebelum kegiatan belajar dimulai.</li> <li>3. Mengecek kehadiran peserta didik</li> <li>4. Guru menyampaikan cakupan materi dan tujuan yang harus dicapai peserta didik yaitu menentukan suku tengah dari suatu barisan aritmatika dan sisipan pada barisan airtmatika</li> <li>5. Melakukan apersepsi yang bertujuan untuk menggali kemampuan dasar peserta didik mengenai materi suku tengah dan sisipan pada barisan aritmatika</li> </ol> <p><b>Tahap 1: Orientasi peserta didik pada masalah (Mengamati)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik diberikan permasalahan yang berhubungan dengan materi suku tengah dan sisipan pada barisan aritmatika</li> <li>2. Guru mengajak peserta didik untuk memperhatikan modul mengenai materi suku tengah dan sisipan pada barisan aritmatika.</li> </ol>	10 '
2	Inti	<p><b>(Menanya)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya mengenai suku tengah dan sisipan pada barisan aritmatika.</li> </ol> <p><b>Tahap 2: Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar (Mengorganisasikan)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Guru mengelompokkan peserta didik menjadi beberapa kelompok yang anggotanya terdiri dari 4-5 orang</li> </ol>	

5. Membagikan lembar kerja peserta didik kepada masing-masing kelompok

**(Mengumpulkan Data)**

6. Peserta didik secara berkelompok mengerjakan lembar kerja yang diberikan oleh guru untuk setiap kelompok dan mengumpulkan data dengan permasalahan yang sama. 70 '

**Tahap 3: Membimbing penyelidikan individu dan kelompok**

**(Mengasosiasi)**

7. Ketika diskusi berlangsung guru membantu mengarahkan peserta didik dengan pertanyaan-pertanyaan yang bersifat konstruktif dan menghasilkan solusi.
8. Peserta didik berdiskusi secara berkelompok untuk mencoba (*Experimenting*) dan mengaitkan (*Networking*) antar konsep dalam pembelajaran

**Tahap 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya**

**(Mengkomunikasikan)**

9. Setiap perwakilan kelompok mengemukakan laporan hasil pekerjaannya, sementara peserta didik yang lain mengamati dan menganalisis argumen temannya.

**Tahap 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah**

**(Mengasosiasi)**

10. Peserta didik mengkaji ulang hasil pemecahan masalah dari setiap kelompok mengenai suku tengah dan sisipan pada barisan aritmatika
1. Peserta didik menyimpulkan secara singkat tentang suku tengah dan sisipan pada barisan aritmatika.
2. Peserta didik diberikan soal-soal latihan untuk dikerjakan di rumah secara individual

3. Peserta didik diingatkan untuk mempelajari materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya
4. Guru membimbing peserta didik berdoa untuk mengakhiri pelajaran.
5. Guru mengucapkan salam.

### **Pertemuan Ketiga (2 x 45 menit)**

<b>No.</b>	<b>Kegiatan</b>	<b>Deskripsi Kegiatan</b>	<b>Alokasi Waktu</b>
1	Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mengucapkan salam.</li> <li>2. Membimbing peserta didik untuk berdoa sebelum kegiatan belajar dimulai.</li> <li>3. Mengecek kehadiran peserta didik</li> <li>4. Guru menyampaikan cakupan materi dan tujuan yang harus dicapai peserta didik yaitu menjelaskan konsep deret aritmatika, menentukan jumlah <math>n</math> suku pertama suatu deret aritmatika</li> <li>5. Melakukan apersepsi yang bertujuan untuk menggali kemampuan dasar peserta didik mengenai menjelaskan konsep deret aritmatika, dan menentukan jumlah <math>n</math> suku pertama suatu deret aritmatika</li> </ol> <p><b>Tahap 1: Orientasi peserta didik pada masalah (Mengamati)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik diberikan permasalahan yang berhubungan dengan materi menjelaskan konsep deret aritmatika, dan menentukan jumlah <math>n</math> suku pertama suatu deret aritmatika</li> </ol>	10 '
2	Inti	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Guru mengajak peserta didik untuk memperhatikan modul mengenai menjelaskan konsep deret aritmatika, menentukan jumlah <math>n</math> suku pertama suatu deret aritmatika</li> </ol> <p><b>(Menanya)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya mengenai menjelaskan konsep deret</li> </ol>	

aritmatika, dan menentukan jumlah  $n$  suku pertama suatu deret aritmatika.

## **Tahap 2: Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar**

### **(Mengorganisasikan)**

4. Guru mengelompokkan peserta didik menjadi beberapa kelompok yang anggotanya terdiri dari 4-5 orang
5. Membagikan lembar kerja peserta didik kepada masing-masing kelompok

70 '

### **(Mengumpulkan Data)**

6. Peserta didik secara berkelompok mengerjakan lembar kerja yang diberikan oleh guru untuk setiap kelompok dan mengumpulkan data dengan permasalahan yang sama.

## **Tahap 3: Membimbing penyelidikan individu dan kelompok**

### **(Mengasosiasi)**

7. Ketika diskusi berlangsung guru membantu mengarahkan peserta didik dengan pertanyaan-pertanyaan yang bersifat konstruktif dan menghasilkan solusi.
8. Peserta didik berdiskusi secara berkelompok untuk mencoba (*Experimenting*) dan mengaitkan (*Networking*) antar konsep dalam pembelajaran

## **Tahap 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya**

### **(Mengkomunikasikan)**

9. Setiap perwakilan kelompok mengemukakan laporan hasil pekerjaannya, sementara peserta didik yang lain mengamati dan menganalisis argumen temannya.

### **Tahap 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah**

#### **(Mengasosiasi)**

- |   |         |  |      |
|---|---------|--|------|
| 3 | Penutup | <ol style="list-style-type: none"> <li>10. Peserta didik mengkaji ulang hasil pemecahan masalah dari setiap kelompok mengenai menjelaskan konsep deret aritmatika, dan menentukan jumlah <math>n</math> suku pertama suatu deret aritmatika</li> <li>1. Peserta didik menyimpulkan secara singkat tentang menjelaskan konsep deret aritmatika, menentukan jumlah <math>n</math> suku pertama suatu deret aritmatika.</li> <li>2. Peserta didik diberikan soal-soal latihan untuk dikerjakan di rumah secara individual</li> <li>3. Peserta didik diingatkan untuk mempelajari materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya</li> <li>4. Guru membimbing peserta didik berdoa untuk mengakhiri pelajaran.</li> <li>5. Guru mengucapkan salam.</li> </ol> | 10 ' |
|---|---------|--|------|

### **G. Media/Alat /Sumber Pembelajaran**

#### 2. Media Pembelajaran:

- a. Modul Barisan dan Deret Aritmatika
- b. Lembar Kegiatan Peserta didik (LKPD)

#### 3. Alat Pembelajaran:

- a. Papan tulis, penggaris, dan spidol

#### 3. Sumber Pembelajaran:

- a. Kasmina dan Toali. (2013). *Matematika untuk SMK kelas X*. Jakarta : Erlangga.
- b. Buku referensi lain

## H. Penilaian Pembelajaran

### 1. Teknik Penilaian

No	Aspek	Teknik	Bentuk Instrumen
1	Pengetahuan <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Menentukan suku ke-n dari suatu barisan aritmatika</li> <li>b. Menentukan suku tengah dan sisipan dari suatu barisan aritmatika</li> <li>c. Menentukan jumlah n suku pertama dari suatu deret aritmatika</li> </ul>	Pengamatan dan tes	Soal Essay
2	Keterampilan <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan barisan dan deret aritmatika.</li> </ul>	Pengamatan	Penyelesaian tugas (baik individu maupun kelompok) dan saat diskusi

1. Lembar kerja peserta didik (terlampir pada Lampiran 4)

2. Bentuk instrumen penilaian (terlampir pada Lampiran 5)

Mengetahui,  
Guru Pembimbing

Fajrina Ulfa, S.Pd

Medan, Maret 2019

Peneliti

Lidya Ayu Fitri

Mengetahui,  
Kepala SMK Cerdas Murni

Asmaruddin, S.Pd.I

### Lampiran 3

#### A. Barisan dan Deret Aritmatika

##### 1. Barisan Aritmatika

Barisan aritmatika adalah barisan bilangan yang beda/selisih setiap dua suku yang berurutan adalah sama. Beda dua suku pada barisan aritmatika dinotasikan  $b$  dan dirumuskan sebagai berikut.

$$b = U_2 - U_1 = U_3 - U_2 = U_4 - U_3 = \dots = U_n - U_{n-1}$$

Keterangan:

$n$  = bilangan asli sebagai nomor suku

$U_n$  = suku ke- $n$

$U_{n-1}$  = suku ke- $(n-1)$

Contoh:

Barisan: 3, 10, 17, 24, 31, ... merupakan barisan aritmatika dengan beda = 7

Barisan: 14, 9, 4, -1, -6, ... merupakan barisan aritmatika dengan beda = -5

Jika  $U_1, U_2, U_3, \dots, U_n$  merupakan suku-suku barisan aritmatika. Rumus suku ke- $n$  barisan tersebut dinyatakan sebagai berikut:

$$U_n = a + (n - 1)b$$

Keterangan:

$a$  = suku pertama

$b = U_2 - U_1$  = beda

$n$  = banyak suku

Barisan aritmatika dengan suku pertama  $a$  dan beda  $b$  mempunyai rumus suku ke- $n$ :  $U_n = a + (n - 1)b$ . Bagaimana rumus berikut diperoleh? Pahami uraian berikut ini:

Diketahui barisan berikut:  $U_1, U_2, U_3, U_4, U_5, \dots$

Misalkan: suku pertama =  $a$ , dan  $b = U_2 - U_1$  = beda, maka diperoleh:

Suku-ke	Rumus	Pola
1	$U_1 = a$	$U_1 = a + (1 - 1)b$
2	$U_2 = a + b$	$U_2 = a + (2 - 1)b$
3	$U_3 = a + 2b$	$U_3 = a + (3 - 1)b$
4	$U_4 = a + 3b$	$U_4 = a + (4 - 1)b$
5	$U_5 = a + 4b$	$U_5 = a + (5 - 1)b$
$\vdots$		
$n$	$U_n = a + (n - 1)b$	

Jadi, rumus suku ke-  $n$  barisan aritmatika adalah  $U_n = a + (n - 1)b$

**Contoh soal:**

- 1) Tentukan rumus suku ke- $n$  dari barisan aritmatika 8, 12, 16, 20.

*Penyelesaian:*

Diketahui: Suku pertama ( $a$ ) = 8

$$\text{Beda } (b) = U_2 - U_1 = 12 - 8 = 4$$

Ditanya: Rumus suku ke- $n$  ( $U_n$ )?

Jawab:

$$\begin{aligned} U_n &= a + (n - 1)b \\ &= 8 + (n - 1)4 \\ &= 8 + 4n - 4 \\ &= 4 + 4n \end{aligned}$$

Jadi, rumus suku ke- $n$  dari barisan tersebut adalah  $U_n = 4 + 4n$

- 2) Carilah suku ke-19 pada barisan 49, 42, 35, ...

*Penyelesaian:*

Diketahui: Suku pertama ( $a$ ) = 49

$$\text{Beda } (b) = U_2 - U_1 = 42 - 49 = -7$$

Ditanya: Suku ke-19 ( $U_{19}$ )?

Jawab:

$$\begin{aligned} U_n &= a + (n - 1)b \\ U_{19} &= 49 + (19 - 1)(-7) \\ &= 49 + (18)(-7) \\ &= 49 + (-126) \\ &= -77 \end{aligned}$$

Jadi, suku ke-19 dari barisan tersebut adalah  $-77$

- 3) Suku ke-3 suatu barisan aritmatika adalah 11, sedangkan suku ke-10 adalah 39.

Tentukan suku pertama dan beda dari barisan tersebut.

*Penyelesaian:*

Diketahui:  $U_3 = 11$

$$U_{10} = 39$$

Ditanya: Suku pertama ( $a$ )...?

Beda ( $b$ )...?



Jawab:

$$U_3 = 11 \Rightarrow a + 2b = 11 \dots\dots\dots(1)$$

$$U_{10} = 39 \Rightarrow a + 9b = 39 \dots\dots\dots(2)$$

Eliminasi kedua persamaan di atas

$$a + 2b = 11$$

$$\underline{a + 9b = 39} \quad -$$

$$-7b = -28$$

$$b = 4$$

Substitusikan  $b = 4$  ke persamaan (1)

$$a + 2b = 11$$

$$a + 2(4) = 11$$

$$a + 8 = 11$$

$$a = 3$$

Jadi, suku pertama = 3, dan beda = 4

## 2. Suku Tengah pada Barisan Aritmatika

Misalkan suatu barisan aritmatika dengan banyak suku ganjil  $(2k-1)$ , dengan  $k$  bilangan asli lebih dari satu. Suku tengah barisan aritmatika itu adalah suku ke- $k$  atau  $u_k$  dan rumus suku tengah  $u_k$  ditentukan oleh hubungan:

$$u_k = \frac{1}{2}(u_1 + u_{2k-1})$$

Keterangan:

$u_k$  = suku tengah

$u_{2k-1}$  = suku terakhir

### Contoh soal:

- 1) Diketahui barisan aritmatika 3,5,7,9,...,95. Banyak suku pada barisan tersebut adalah ganjil. Carilah suku tengahnya.

*Penyelesaian:*

Diketahui: suku pertama  $(a)=3$ , beda  $(b)=2$ , dan suku terakhir  $(u_{2k-1})=95$

Ditanya:  $u_k \dots?$

Jawab:

$$\begin{aligned} u_k &= \frac{1}{2}(u_1 + u_{2k-1}) \\ &= \frac{1}{2}(3 + 95) \\ &= \frac{1}{2}(98) \\ &= 49 \end{aligned}$$

Jadi, suku tengahnya adalah 49

- 2) Diketahui suku tengah suatu barisan aritmatika sama dengan 20, suku terakhirnya sama dengan 38, dan suku keempatnya sama dengan 11. Hitunglah suku pertama dan beda pada barisan aritmatika tersebut.

*Penyelesaian:*

Diketahui: suku tengah  $(u_k) = 20$ , suku terakhir  $(u_{2k-1})=38$ , dan  $u_4 = 11$

Ditanya:  $k \dots?$

Jawab:

$$\begin{aligned} u_k &= \frac{1}{2}(u_1 + u_{2k-1}) \\ 20 &= \frac{1}{2}(u_1 + 38) \\ 40 &= u_1 + 38 \end{aligned}$$

$$u_1 = 40 - 38$$

$$u_1 = 2$$

Suku keempat sama dengan 16, sehingga:

$$u_4 = a + 3b = 11$$

$$2 + 3b = 11$$

$$3b = 11 - 2$$

$$3b = 9$$

$$b = 3$$

Jadi, suku pertama = 2, dan beda = 3

### 3. Sisipan pada Barisan Aritmatika

Di antara dua bilangan  $x$  dan  $y$  disisipkan  $k$  buah bilangan sehingga bilangan-bilangan semula dengan bilangan-bilangan yang disisipkan membentuk barisan aritmatika. Nilai beda barisan aritmatika yang terbentuk dapat ditentukan dengan menggunakan hubungan

$$b = \frac{y - x}{k + 1}$$

dengan  $x$  dan  $y \in$  bilangan real ( $x \neq y$ ),  $k \in$  himpunan bilangan asli.

Keterangan:

$b$  = beda

$k$  = banyak sisipan

#### Contoh soal:

Di antara bilangan 2 dan 28 disisipkan 5 buah bilangan sehingga bilangan-bilangan semula dengan bilangan-bilangan yang disisipkan membentuk barisan aritmatika. Carilah beda dari barisan aritmatika yang terbentuk.

*Penyelesaian:*

Diketahui:  $x = 4$ ,  $y = 28$ , dan  $k = 5$

Ditanya:  $b \dots ?$

Jawab:

$$b = \frac{y - x}{k + 1}$$

$$b = \frac{28 - 4}{5 + 1}$$

$$b = \frac{24}{6} = 4$$

Jadi, beda barisan aritmatika yang terbentuk adalah 4

#### 4. Deret Aritmatika

Deret aritmatika adalah penjumlahan berturut-turut suku-suku suatu barisan aritmatika. Deret aritmatika dituliskan sebagai berikut:

Jika  $U_1, U_2, U_3, \dots, U_n$  merupakan suku-suku barisan aritmatika,

Maka  $U_1 + U_2 + U_3 + U_4 + \dots + U_n$  dinamakan sebagai deret aritmatika.

$$\begin{aligned} S_n &= U_1 + U_2 + U_3 + U_4 + \dots + U_{n-1} + U_n \\ &= a + (a + b) + (a + 2b) + (a + 3b) + \dots + (a + (n - 2)b) + (a + (n - 1)b) \end{aligned}$$

Rumus untuk deret aritmatika diturunkan sebagai berikut:

$$S_n = a + (a + b) + (a + 2b) + \dots + (a + (n - 2)b) + (a + (n - 1)b)$$

Jika urutan suku-suku penjumlahan pada persamaan di atas dibalik, diperoleh:

$$S_n = (a + (n - 1)b) + (a + (n - 2)b) + \dots + (a + 2b) + (a + b) + a$$

Jumlahkan kedua persamaan di atas, sehingga diperoleh:

$$S_n = a + (a + b) + (a + 2b) + \dots + (a + (n - 2)b) + (a + (n - 1)b)$$

$$\underline{S_n = (a + (n - 1)b) + (a + (n - 2)b) + \dots + (a + 2b) + (a + b) + a} \quad +$$

$$\begin{aligned} 2S_n &= (2a + (n - 1)b) + (2a + (n - 1)b) + (2a + (n - 1)b) + \dots + (2a + \\ &\quad (n - 1)b) + (2a + (n - 1)b) \end{aligned}$$

$$2S_n = n \cdot (2a + (n - 1)b)$$

$$S_n = \frac{n}{2}(2a + (n - 1)b)$$

Jadi, rumus jumlah  $n$  suku pertama deret aritmatika adalah sebagai berikut:

$$S_n = \frac{n}{2}(2a + (n - 1)b) \text{ atau } S_n = \frac{n}{2}(a + U_n)$$

Keterangan:

$a$  = suku pertama

$b = U_2 - U_1$  = beda

$n$  = banyak suku

$S_n$  = jumlah suku  $n$  suku pertama

**Contoh soal:**

1. Hitunglah jumlah 20 suku pertama pada deret  $4 + 5 + 6 + 7 + \dots$

*Penyelesaian:*

Diketahui: Suku pertama ( $a$ ) = 4

$$\text{Beda } (b) = U_2 - U_1 = 5 - 4 = 1$$

Ditanya: Jumlah 20 suku pertama ( $S_{20}$ )....?

Jawab:

$$S_n = \frac{n}{2} (2a + (n - 1)b)$$

$$S_{20} = \frac{20}{2} (2 \times 4 + (20 - 1)1)$$

$$S_{20} = 10(8 + (19)1)$$

$$S_{20} = 10(27)$$

$$S_{20} = 270$$

2. Tentukan jumlah semua bilangan yang habis dibagi 2 dan 5 antara 50 sampai 100.

*Penyelesaian:*

Diketahui:

Bilangan antara 50 sampai 100 yang habis dibagi 2 dan 5 adalah 60, 70, 80, 90

yaitu merupakan barisan aritmatika dengan  $a = 60$ ,  $b = 10$ , dan  $n = 4$

Ditanya: Jumlah 4 suku pertama ( $S_4$ )....?

Jawab:

$$S_n = \frac{n}{2} (a + U_n)$$

$$S_4 = \frac{4}{2} (60 + U_4)$$

$$S_4 = 2(60 + 90)$$

$$S_4 = 2(150)$$

$$S_4 = 300$$

**Latihan 1**

1. Tentukan beda dan rumus suku ke- $n$  dari setiap barisan berikut:
  - a) 2,5,8,....
  - b) 3,5,7,9,....
2. Suku ketiga dari suatu barisan aritmatika sama dengan 9, sedangkan suku ke-8 sama dengan 4.
  - a) Carilah suku pertama dan beda barisan aritmatika ini
  - b) Carilah suku ke-15
3. Ditentukan barisan aritmatika 147, 143, 139, 135, ....  
Carilah suku negatif yang pertama.

**Latihan 2**

1. Tentukan banyaknya bilangan yang harus disisipkan diantara bilangan 5 dan 325 agar terbentuk barisan aritmatika dengan beda 8 !
2. Diketahui suku tengah suatu barisan aritmatika sama dengan 19, suku terakhirnya sama dengan 34, dan suku kelimanya sama dengan 16
  - a. Hitunglah suku pertama dan beda dari barisan tersebut
  - b. Tuliskan suku-suku barisan tersebut

**Latihan 3**

1. Diketahui barisan aritmatika, jumlah suku kedua dan keempat adalah 24 dan jumlah suku ketiga dan kelima adalah 32. Jumlah sembilan suku pertama dari barisan tersebut adalah...
2. Tentukan semua jumlah bilangan asli antara 1 dan 200 yang habis dibagi 3 dan 5.
3. Suke ke-5 suatu deret aritmatika sama dengan 40 dan suku ke-8 deret itu sama dengan 25.
  - a) Tentukan suku pertama dan beda deret aritmatika tersebut
  - b) Hitunglah jumlah sepuluh suku pertama dari deret aritmatika tersebut.

**Lampiran 4****Lembar Kerja Peserta Didik****Pertemuan Pertama**

Satuan Pendidikan : SMK

Kelas/Semester : X/2

Mata Pelajaran : Matematika

Materi : Barisan Aritmatika

Alokasi Waktu : 45 menit

KELOMPOK :

1. ....

2. ....

3. ....

4. ....

5. ....

1. Dari barisan bilangan berikut manakah yang merupakan barisan aritmatika? Berikan alasannya, jika merupakan barisan aritmatika maka tentukan suku ke-10 dari setiap barisan bilangan berikut:
  - a. 2, 4, 8, 16, ...
  - b. 4, 11, 18, 25, ...
  - c. 42, 34, 26, 18, ...
  - d. 3, 6, 10, 15, ...

Jawab:

2. Tentukan beda dan rumus suku ke- $n$  dari setiap barisan aritmatika berikut ini.

a. -5, -8, -11, ....

b. 4, 9, 14, ....

Jawab:

3. Hitunglah banyak bilangan asli antara 1 sampai 100 yang habis dibagi 6.

Jawab:



**Pertemuan Kedua****Lembar Kerja Peserta Didik**

Satuan Pendidikan : SMK

KELOMPOK :

Kelas/Semester : X/2

1. ....

Mata Pelajaran : Matematika

2. ....

Materi : Barisan Aritmatika

3. ....

Alokasi Waktu : 45 menit

4. ....

5. ....

1. Diketahui barisan aritmatika 3, 7, 11, 15, ... , 203

- a. Tentukan suku tengah barisan tersebut.
- b. Suku ke berapakah suku tengah tersebut?
- c. Berapakah banyak suku barisan itu?

Jawab:

2. Diantara bilangan 4 dan 229 disisipkan 74 bilangan sehingga terbentuk barisan aritmatika.
- Tentukan beda dan banyaknya suku barisan aritmatika yang terbentuk
  - Tuliskan suku-suku yang mewakili barisan tersebut!

Jawab:

**Pertemuan Ketiga****Lembar Kerja Peserta Didik**

Satuan Pendidikan : SMK

KELOMPOK :

Kelas/Semester : X/2

1. ....

Mata Pelajaran : Matematika

2. ....

Materi : Barisan Aritmatika

3. ....

Alokasi Waktu : 45 menit

4. ....

5. ....

**Masalah 1**

Suatu perusahaan memproduksi TV sebanyak 15.000 unit pada awal tahun pendiriannya. Ternyata, tiap tahun perusahaan tersebut dapat menambah produksinya sebesar 500 unit. Jika perusahaan tersebut didirikan tahun 2000, berapa unit TV-kah yang telah diproduksi perusahaan itu sampai akhir tahun 2016 ?

Penyelesaian :

- (i) Apa yang dapat kalian ketahui dari permasalahan di atas?
- (ii) Rumus apa yang dapat kalian gunakan untuk menyelesaikan permasalahan di atas ?
- (iii) Kesimpulan apa yang dapat kalian ambil dari permasalahan di atas?

Jawab:

**Masalah 2**

Penomoran kursi paling pinggir di sebuah gedung bioskop membentuk barisan aritmatika. Jika barisan keempat bernomor 37 dan baris kesepuluh bernomor 109, tentukan terletak dibaris berapakah nomor 313 ?

Penyelesaian :

- (i) Apa yang dapat kalian ketahui dari permasalahan di atas?
- (ii) Dapatkah kalian membuat persamaan dari yang telah kalian ketahui ?
- (iii) Rumus apa yang dapat kalian gunakan untuk menyelesaikan permasalahan di atas ?
- (iv) Kesimpulan apa yang dapat kalian ambil dari permasalahan di atas?

Jawab:

## Penyelesaian Lembar Kerja Peserta Didik

### Pertemuan Pertama

1. Barisan bilangan yang merupakan barisan aritmatika yaitu:

b. 4, 11, 18, 25, ... dan

c. 42, 34, 26, 18, ...

Alasannya:

Karena pada barisan 4, 11, 18, 25, ... memiliki beda/selisih yang sama.

Beda barisan ini, yaitu  $b = U_2 - U_1 = 11 - 4 = 7$

Kemudian, pada barisan 42, 34, 26, 18, ... memiliki beda/selisih yang sama.

Beda barisan ini, yaitu  $b = U_2 - U_1 = 34 - 42 = -8$

Hal ini sesuai dengan definisi dari barisan aritmatika yaitu barisan bilangan yang beda/selisih setiap dua suku yang berurutan adalah sama.

Suku ke-10 dari barisan 4, 11, 18, 25, ...

$$U_n = a + (n - 1)b$$

$$U_{10} = 4 + (10 - 1)7$$

$$U_{10} = 4 + (9)7$$

$$U_{10} = 4 + 63$$

$$U_{10} = 67$$

Suku ke-10 dari barisan 42, 34, 26, 18, ...

$$U_n = a + (n - 1)b$$

$$U_{10} = 42 + (10 - 1)(-8)$$

$$U_{10} = 42 + (9)(-8)$$

$$U_{10} = 42 - 72$$

$$U_{10} = -30$$

2. Barisan aritmatika

a. -5, -8, -11, ....

$$a = -5$$

$$b = U_2 - U_1 = -8 - (-5) = -3$$

$$U_n = a + (n - 1)b$$

$$U_n = -5 + (n - 1)(-3)$$

$$U_n = -5 - 3n + 3$$

$$U_n = -2 - 3n$$

b. 4, 9, 14, ....

$$a = 4$$

$$b = U_2 - U_1 = 9 - 4 = 5$$

$$U_n = a + (n - 1)b$$

$$U_n = 4 + (n - 1)5$$

$$U_n = 4 + 5n - 5$$

$$U_n = 5n - 1$$

3. Bilangan asli antara 1 sampai 100 yang habis dibagi 6 , yaitu: 6,12,18,....,96

Dari barisan berikut kita peroleh  $a = 6$ ,  $b = 6$  dan  $U_n = 96$

$$U_n = a + (n - 1)b$$

$$96 = 6 + (n - 1)6$$

$$96 = 6 + 6n - 6$$

$$96 = 6n$$

$$n = 16$$

Jadi, banyak bilangan asli antara 1 sampai 100 yang habis dibagi 6, yaitu 16

### Pertemuan Kedua

1. Diketahui:  $a = 3$ ,  $b = U_2 - U_1 = 7 - 3 = 4$ , suku terakhir  $(U_{2k-1}) = 203$

a.  $u_k = \frac{1}{2}(u_1 + u_{2k-1})$

$$u_k = \frac{1}{2}(3 + 203)$$

$$u_k = \frac{1}{2}(206)$$

$$u_k = 103$$

b. Berdasarkan rumus  $u_k$ , diperoleh:

$$u_k = a + (k - 1)b$$

$$103 = 3 + (k - 1)4$$

$$103 = 3 + 4k - 4$$

$$103 = 4k - 1$$

$$4k = 103 + 1$$

$$4k = 104$$

$$k = 26$$

Jadi, suku tengahnya adalah suku ke-26

c. Banyak suku barisan tersebut yaitu

$$2k - 1 = 2(26) - 1 = 52 - 1 = 51$$

2. Diketahui:  $x = 4$ ,  $y = 229$ , dan  $k = 74$

a. Beda barisan

$$b = \frac{y - x}{k + 1}$$

$$b = \frac{229 - 4}{74 + 1}$$

$$b = \frac{225}{75}$$

$$b = 3$$

Banyak suku setelah disisipkan adalah

$$n = k + 2$$

$$n = 72 + 2$$

$$n = 74$$

b. Suku-suku yang mewakili barisan tersebut yaitu:

$$4, 7, 10, 13, 16, 19, \dots, 229$$

### Pertemuan Ketiga

#### Masalah 1

(i) Produksi TV pada awal tahun pendirian =  $a = 15.000$  unit

Pertambahan produksi tiap tahun =  $b = 500$  unit

Banyak produksi TV sampai tahun 2016 =  $U_{16}$

(ii) Rumus yang dapat digunakan untuk mencari  $U_{16}$  adalah

$$U_n = a + (n - 1)b$$

$$U_{16} = 15.000 + (16 - 1)500$$

$$U_{16} = 15.000 + (15)500$$

$$U_{16} = 15.000 + 7500$$

$$U_{16} = 22.500$$

(iii) Jadi, banyak produksi TV perusahaan tersebut sampai akhir tahun 2016 adalah 22.500

#### Masalah 2

(i) Baris keempat =  $U_4 = 37$

Baris kesepuluh =  $U_{10} = 109$

Nomor kursi 313 =  $U_n$

(ii)  $U_4 = a + 3b = 37$

$$U_{10} = a + 9b = 109$$

$$U_n = a + (n - 1)b = 313$$

- (iii) Langkah awal yang kita lakukan adalah mencari nomor kursi pertama ( $a$ ), dan mencari selisih nomor setiap kursi ( $b$ ) dengan cara mengeliminasi persamaan  $U_4$  dan  $U_{10}$

$$a + 3b = 37$$

$$a + 9b = 109$$

$$\begin{array}{r} a + 9b = 109 \\ -(a + 3b = 37) \\ \hline -6b = -72 \end{array}$$

$$b = 12$$

Untuk mencari  $a$ , substitusi ke salah satu persamaan:

$$a + 3b = 37$$

$$a + 3(12) = 37$$

$$a + 36 = 37$$

$$a = 37 - 36$$

$$a = 1$$

Untuk mencari baris nomor kursi 313, dapat digunakan rumus:

$$U_n = a + (n - 1)b$$

$$313 = 1 + (n - 1)12$$

$$313 = 1 + 12n - 12$$

$$313 = 12n - 11$$

$$313 + 11 = 12n$$

$$324 = 12n$$

$$n = 27$$

- (iv) Jadi, nomor kursi 313 terletak pada baris ke-27



## Tugas Rumah

### Pertemuan Pertama

1. Tentukan beda dan rumus suku ke- $n$  dari setiap barisan berikut:
  - c) 2,5,8,....
  - d) 3,5,7,9,....
2. Suku ketiga dari suatu barisan aritmatika sama dengan 9, sedangkan suku ke-8 sama dengan 4.
  - c) Carilah suku pertama dan beda barisan aritmatika ini
  - d) Carilah suku ke-15
3. Ditentukan barisan aritmatika 147, 143, 139, 135, ....  
Carilah suku negatif yang pertama.

### Pertemuan Kedua

1. Tentukan banyaknya bilangan yang harus disisipkan diantara bilangan 5 dan 325 agar terbentuk barisan aritmatika dengan beda 8 !
2. Diketahui suku tengah suatu barisan aritmatika sama dengan 19, suku terakhirnya sama dengan 34, dan suku kelimanya sama dengan 16
  - c. Hitunglah suku pertama dan beda dari barisan tersebut
  - d. Tuliskan suku-suku barisan tersebut

### Pertemuan Ketiga

1. Diketahui barisan aritmatika, jumlah suku kedua dan keempat adalah 24 dan jumlah suku ketiga dan kelima adalah 32. Jumlah sembilan suku pertama dari barisan tersebut adalah...
2. Tentukan semua jumlah bilangan asli antara 1 dan 200 yang habis dibagi 3 dan 5.
3. Suku ke-5 suatu deret aritmatika sama dengan 40 dan suku ke-8 deret itu sama dengan 25.
  - a) Tentukan suku pertama dan beda deret aritmatika tersebut.
  - b) Hitunglah jumlah sepuluh suku pertama dari deret aritmatika tersebut.

## Penyelesaian Tugas Rumah

### Pertemuan Pertama

1. Menentukan beda dan rumus suku ke- $n$  dari barisan bilangan

a) 2,5,8,....

Dari barisan tersebut diperoleh  $a = 2$ , maka

$$b = U_2 - U_1 = 5 - 2 = 3$$

Kemudian untuk mencari rumus suku ke- $n$ :

$$U_n = a + (n - 1)b$$

$$U_n = 2 + (n - 1)3$$

$$U_n = 2 + 3n - 3$$

$$U_n = 3n - 1$$

Jadi, beda dan rumus suku ke- $n$  dari barisan bilangan 2, 5, 8, ... adalah  $b = 3$  dan

$$U_n = 3n - 1$$

b) 3,5,7,9,....

Dari barisan tersebut diperoleh  $a = 3$ , maka

$$b = U_2 - U_1 = 5 - 3 = 2$$

Kemudian untuk mencari rumus suku ke- $n$ :

$$U_n = a + (n - 1)b$$

$$U_n = 3 + (n - 1)2$$

$$U_n = 3 + 3n - 2$$

$$U_n = 1 + 3n$$

Jadi, beda dan rumus suku ke- $n$  dari barisan bilangan 3, 5, 7, 9 ... adalah  $b = 2$  dan

$$U_n = 1 + 3n$$

2. Diketahui:  $U_3 = 9$ , dan  $U_8 = 4$

a) Untuk mencari suku pertama dan beda barisan tersebut, maka kita ubah  $U_3$  dan  $U_9$  ke dalam persamaan berikut:

$$U_3 \Rightarrow a + 2b = 9$$

$$U_9 \Rightarrow \begin{array}{r} a + 7b = 4 \\ \hline -5b = 5 \end{array}$$

$$b = -1$$

Lalu, substitusi  $b = -1$  ke salah satu persamaan

$$a + 2b = 9$$

$$a + 2(-1) = 9$$

$$a - 2 = 9$$

$$a = 9 + 2$$

$$a = 11$$

Jadi, suku pertama ( $a$ ) = 11 dan  $b = -1$

b) Suku ke-15 ( $U_{15}$ ) dari barisan berikut adalah

$$U_{15} = a + 14b$$

$$U_{15} = 11 + 14(-1)$$

$$U_{15} = 11 - 14$$

$$U_{15} = -3$$

Jadi, suku ke-15 ( $U_{15}$ ) dari barisan tersebut adalah  $-3$

3. Diketahui:  $a = 147$

$$b = U_2 - U_1 = 143 - 147 = -4$$

Ditanya: suku negatif pertama ?

Jawab:

$$U_n = a + (n - 1)b$$

$$U_n = 147 + (n - 1)(-4)$$

$$U_n = 147 - 4n + 4$$

$$U_n = 151 - 4n$$

Suku negatif pertama, berarti  $U_n < 0$

$$151 - 4n < 0$$

$$151 < 4n$$

$$\frac{151}{4} < n$$

$$n > \frac{151}{4}$$

$$n > 37,75$$

$$n = 38$$

$$U_{38} = 151 - 4(38)$$

$$U_{38} = 151 - 152 = -1$$

Jadi, suku negatif pertama dari barisan tersebut adalah  $-1$

### Pertemuan Kedua

1. Diketahui:  $x = 5$ ,  $y = 325$ , dan  $b = 8$

Ditanya: banyak bilangan yang harus disisipkan ( $k$ )...?

*Penyelesaian:*

$$b = \frac{y - x}{k + 1}$$

$$8 = \frac{325 - 5}{k + 1}$$

$$8(k + 1) = 325 - 5$$

$$(k + 1) = \frac{325 - 5}{8}$$

$$(k + 1) = \frac{320}{8}$$

$$(k + 1) = 40$$

$$k = 40 - 1$$

$$k = 39$$

Jadi, bilangan yang harus disisipkan adalah 39 bilangan.

2. Diketahui:  $u_k = 19$ , suku terakhir  $(u_{2k-1}) = 34$ , dan  $U_5 = 16$

Ditanya:  $a \dots ?$  dan  $b \dots ?$

a.  $u_k = \frac{1}{2}(u_1 + u_{2k-1})$

$$19 = \frac{1}{2}(a + 34)$$

$$38 = a + 34$$

$$a = 38 - 34$$

$$a = 4$$

Suku kelima sama dengan 16, sehingga:

$$u_5 = a + 4b = 16$$

$$4 + 4b = 16$$

$$4b = 16 - 4$$

$$4b = 12$$

$$b = 3$$

Jadi,  $a = 4$  dan  $b = 3$

- b. Suku-suku barisan tersebut adalah 4, 7, 10, 13, 16, 19, 22, 25, 28, 31, 34

### Pertemuan Ketiga

1. Diketahui:  $U_2 + U_4 = 24$

$$U_3 + U_5 = 32$$

Ditanya:  $S_9 \dots ?$

Jawab:

Langkah awal, ubah persamaan yang diketahui menjadi persamaan berikut:

$$U_2 + U_4 = 24$$

$$a + b + a + 3b = 24$$

$$2a + 4b = 4$$

$$a + 2b = 2 \dots \dots \dots (1)$$

$$U_3 = 2$$

$$U_3 + U_5 = 32$$

$$2 + a + 4b = 32$$

$$a + 4b = 32 - 2$$

$$a + 4b = 30 \dots \dots \dots (2)$$

Kemudian, eliminasi kedua persamaan di atas

$$a + 2b = 2$$

$$\begin{array}{r} a + 4b = 30 \\ -2b = -28 \end{array}$$

$$b = 14$$

Setelah itu, substitusi  $b = 14$  ke salah satu persamaan

$$a + 2b = 2$$

$$a + 2(14) = 2$$

$$a + 28 = 2$$

$$a = 2 - 28$$

$$a = -26$$

Setelah memperoleh nilai  $a$  dan  $b$  maka kita dapat menentukan  $S_9$

$$S_n = \frac{n}{2}(2a + (n - 1)b)$$

$$S_9 = \frac{9}{2}(2(-26) + (9 - 1)14)$$

$$S_9 = \frac{9}{2}(-52 + (8)14)$$

$$S_9 = \frac{9}{2}(-52 + 32)$$

$$S_9 = \frac{9}{2}(20)$$

$$S_9 = 90$$

Jadi, jumlah sembilan suku pertama ( $S_9$ ) dari barisan tersebut adalah 90

2. Bilangan asli antara 1 sampai 200 yang habis dibagi 3 dan 5 yaitu:

$$15, 30, 45, \dots, \dots, 195$$

Dari barisan tersebut diperoleh  $a = 15$ ,  $b = U_2 - U_1 = 30 - 15 = 15$ , dan  $U_n = 195$

$$U_n = a + (n - 1)b$$

$$195 = 15 + (n - 1)15$$

$$195 = 15 + 15n - 15$$

$$195 = 15n$$

$$n = 13$$

$$S_n = \frac{n}{2}(a + U_n)$$

$$S_{13} = \frac{13}{2}(15 + U_{13})$$

$$S_{13} = \frac{13}{2}(15 + 195)$$

$$S_{13} = \frac{13}{2}(210)$$

$$S_{13} = 1365$$

Jadi, jumlah semua bilangan antara 1 dan 200 yang habis dibagi 3 dan 5 adalah 1.365

3. Diketahui:  $U_5 = 40$ , dan  $U_8 = 25$

a) Untuk mencari suku pertama dan beda dari deret tersebut terlebih dahulu kita ubah bentuk  $U_5$  dan  $U_8$  ke menjadi persamaan berikut:

$$U_5 \Rightarrow a + 4b = 40$$

$$U_8 \Rightarrow \frac{a + 7b = 25}{-3b = 15}$$

$$b = -5$$

Substitusi  $b = -5$  ke dalam salah satu persamaan

$$a + 4b = 40$$

$$a + 4(-5) = 40$$

$$a - 20 = 40$$

$$a = 40 + 20$$

$$a = 60$$

Jadi, suku pertama dan beda deret tersebut adalah  $a = 60$  dan  $b = -5$

- b)  $S_n = \frac{n}{2}(2a + (n - 1)b)$

$$S_{10} = \frac{10}{2}(2(60) + (10 - 1)(-5))$$

$$S_{10} = \frac{10}{2}(120 + (9)(-5))$$

$$S_{10} = \frac{10}{2}(120 - 45)$$

$$S_{10} = \frac{10}{2}(75) = 375$$

Jadi, jumlah sepuluh suku pertama dari deret tersebut adalah 375

## Lampiran 5

### Instrumen Penilaian Penalaran Matematis (Soal *Pre test*)

#### Petunjuk:

1. Bacalah doa sebelum mengerjakan soal.
  2. Bacalah soal dengan teliti dan kerjakan dengan benar
  3. Kerjakanlah soal dengan mengikuti langkah-langkah berikut:
    - a) Menuliskan apa yang diketahui dari soal
    - b) Menuliskan apa yang ditanyakan dari soal
    - c) Menuliskan rumus yang sesuai dalam mengerjakan soal
    - d) Menyusun langkah-langkah dalam penyelesaian soal
    - e) Menarik kesimpulan
  4. **Tanyakan kepada Bapak/ Ibu Guru jika ada informasi yang kurang jelas.**
- 
1. Hasil produksi suatu pabrik per tahun mengikuti aturan barisan aritmatika. Produksi pada tahun pertama sebanyak 400 unit dan produksi pada tahun keempat sebanyak 520 unit. Tentukan pertambahan produksi setiap tahunnya, kemudian tentukan pula banyak produksi pada tahun kedua puluh!
  2. Pak Badu hendak membagikan uang sebesar Rp 100.000.000,00 kepada 5 orang anaknya. Anak pertama mendapat Rp 5.000.000,00 lebih banyak dari anak kedua. Anak kedua mendapat Rp 5.000.000,00 lebih banyak dari anak ketiga, dan demikian seterusnya. Berapakah besar uang yang diterima oleh anak pertama?
  3. Di antara bilangan 4 dan 28 disisipkan lima bilangan sehingga bilangan-bilangan semula dengan bilangan-bilangan yang disisipkan membentuk barisan aritmetika. Tentukan barisan yang terbentuk!
  4. Seorang ibu membagikan permen kepada 5 orang anaknya menurut aturan deret aritmetika. Semakin muda usia anak semakin banyak permen yang diperoleh. Jika banyak permen yang diterima anak kedua 11 buah dan anak keempat 19 buah, maka berapakah jumlah seluruh permen?
  5. Banyak kursi pada barisan pertama di gedung bioskop adalah 20. Banyak kursi pada baris di belakangnya 4 buah lebih banyak dari kursi pada baris di depannya. Jika di gedung tersebut terdapat 15 baris, maka berapakah kapasitas gedung tersebut?

Selamat Mengerjakan!!! ☺

(Soal *Post test*)**Petunjuk:**

1. Bacalah doa sebelum mengerjakan soal.
  2. Bacalah soal dengan teliti dan kerjakan dengan benar
  3. Kerjakanlah soal dengan mengikuti langkah-langkah berikut:
    - f) Menuliskan apa yang diketahui dari soal
    - g) Menuliskan apa yang ditanyakan dari soal
    - h) Menuliskan rumus yang sesuai dalam mengerjakan soal
    - i) Menyusun langkah-langkah dalam penyelesaian soal
    - j) Menarik kesimpulan
  4. **Tanyakan kepada Bapak/ Ibu Guru jika ada informasi yang kurang jelas.**
- 
1. Hasil produksi suatu pabrik per tahun mengikuti aturan barisan aritmatika. Produksi pada tahun pertama sebanyak 300 unit dan produksi pada tahun keempat sebanyak 420 unit. Tentukan pertambahan produksi setiap tahunnya, kemudian tentukan pula banyak produksi pada tahun kedua puluh!
  2. Pak Badu hendak membagikan uang sebesar Rp 10.000.000,00 kepada 5 orang anaknya. Anak pertama mendapat Rp 500.000,00 lebih banyak dari anak kedua. Anak kedua mendapat Rp 500.000,00 lebih banyak dari anak ketiga, dan demikian seterusnya. Berapakah besar uang yang diterima oleh anak pertama?
  3. Di antara bilangan 6 dan 78 disisipkan tujuh bilangan sehingga bilangan-bilangan semula dengan bilangan-bilangan yang disisipkan membentuk barisan aritmetika. Tentukan barisan yang terbentuk!
  4. Seorang ibu membagikan permen kepada 5 orang anaknya menurut aturan deret aritmetika. Semakin muda usia anak semakin banyak permen yang diperoleh. Jika banyak permen yang diterima anak kedua 14 buah dan anak keempat 24 buah, maka berapakah jumlah seluruh permen?
  5. Banyak kursi pada barisan pertama di gedung bioskop adalah 15. Banyak kursi pada baris di belakangnya 5 buah lebih banyak dari kursi pada baris di depannya. Jika di gedung tersebut terdapat 15 baris, maka berapakah kapasitas gedung tersebut?

Selamat Mengerjakan!!! ☺



**Pedoman Penyelesaian dan Penskoran (Pre test)**

Indikator Materi	Penyelesaian	Skor
Menentukan suku ke-n dari suatu barisan dan deret aritmatika	<p><b>Soal No.1</b></p> <p>1) Menentukan Pola dari suatu gejala matematis  <i>Diketahui:</i>            Hasil produksi pada tahun pertama (a) = 400 unit,            Pertambahan produksi setiap tahun = b            Produksi pada tahun keempat (<math>U_4</math>) = 520 unit</p> <p>2) Mengajukan Dugaan  <i>Ditanya:</i>            Pertambahan produksi setiap tahun (b) dan            Produksi pada tahun ke dua puluh (<math>U_{20}</math>)  <i>Penyelesaian:</i></p> <p>3) Melakukan manipulasi matematika            Untuk mencari pertambahan produksi setiap tahun (b), kita bisa memperolehnya dari <math>U_4</math>.  <math>U_4 = a + 3b</math>  <math>520 = 400 + 3b</math>  <math>520 - 400 = 3b</math>  <math>3b = 520 - 400</math>  <math>3b = 120</math>  <math>b = 40</math></p> <p>4) Menyusun Bukti  <i>Produksi pada tahun ke dua puluh (<math>U_{20}</math>)</i>  <math>U_{20} = a + (n - 1) \cdot b</math>  <math>= 400 + (20 - 1) \cdot 40</math>  <math>= 400 + (19) \cdot 40</math>  <math>= 400 + 760</math>  <math>= 1160</math></p> <p>5) Menarik Kesimpulan            Jadi, Pertambahan produksi setiap tahun (b) adalah 40 unit, dan produksi pada tahun ke dua puluh (<math>U_{20}</math>) adalah 1160 unit.</p>	20

**Soal No.2**

- 1) Menentukan Pola dari suatu gejala matematis  
*Diketahui:*  
 Jumlah uang Pak Badu ( $S_5$ ) = Rp. 100.000.000,00  
 Uang anak pertama (a) = Rp. 5.000.000,00 +  $U_2$   
 Uang anak kedua ( $U_2$ ) = Rp. 5.000.000,00 +  $U_3$

- 2) Mengajukan Dugaan  
*Ditanya:*  
 Banyak uang anak pertama (a)...?  
*Penyelesaian:*

- 3) Melakukan manipulasi matematika  
 $a = 5.000.000 + U_2$   
 $a = 5.000.000 + a + b$   
 $a - a = 5.000.000 + b$   
 $b = -5.000.000$

- 4) Menyusun Bukti  
 $S_n = \frac{n}{2}(2a + (n - 1)b)$   
 $S_5 = \frac{5}{2}(2a + (5 - 1) \times (-5.000.000))$   
 $100.000.000 = \frac{5}{2}(2a + 4 \times (-5.000.000))$   
 $100.000.000 = \frac{5}{2}(2a - 20.000.000)$   
 $100.000.000 = 5(a - 10.000.000)$   
 $100.000.000 = 5a - 50.000.000$   
 $100.000.000 + 50.000.000 = 5a$   
 $150.000.000 = 5a$   
 $a = 30.000.000$

20

- 5) Menarik Kesimpulan  
 Jadi, besar uang anak pertama adalah Rp.30.000.000,00

Menentukan suku tengah dan sisipan dari suatu barisan aritmatika

**Soal No.3**

- 1) Menentukan Pola dari suatu gejala matematis  
*Diketahui:*  $x = 4$ ,  $y = 28$ ,  $k = 5$

- 2) Mengajukan Dugaan  
*Ditanya:* barisan yang terbentuk...?  
*Penyelesaian:*

- 3) Melakukan manipulasi matematika  
 Terlebih dahulu kita cari beda dari barisan aritmatika yang terbentuk

20

$$b = \frac{y-x}{k+1}$$

4) Menyusun Bukti

$$b = \frac{28-4}{5+1}$$

$$b = \frac{24}{6}$$

$$b = 4$$

- 5) Menarik Kesimpulan  
Jadi, barisan yang terbentuk adalah 4,8,12,16,20,24,28

Menentukan  
jumlah n suku  
pertama dari  
suatu deret  
aritmatika

- Soal No.4**  
1) Menentukan Pola dari suatu gejala matematis  
*Diketahui:*  
 $U_2 = 11$   
 $U_4 = 19$

- 2) Mengajukan Dugaan  
*Ditanyakan:*  
Jumlah seluruh permen ( $S_5$ )  
*Penyelesaian:*  
3) Melakukan manipulasi matematika  
 $U_2 = 11 \Rightarrow a + b = 11$   
 $U_4 = 19 \Rightarrow a + 3b = 19$  —  
 $-2b = -8$   
 $b = 4$

Substitusikan  $b = 4$  ke persamaan

$$a + b = 11$$

$$a + 4 = 11$$

$$a = 11 - 4$$

$$a = 7$$

Jumlah seluruh permen ( $S_5$ )

- 4) Menyusun Bukti  
 $S_n = \frac{n}{2} (2a + (n-1)b)$   
 $S_5 = \frac{5}{2} (2 \cdot 7 + (5-1)4)$   
 $= \frac{5}{2} (14 + 4 \cdot 4)$   
 $= \frac{5}{2} (14 + 16)$

20

$$= \frac{5}{2} (30)$$

$$= 75$$

- 5) Menarik kesimpulan  
Jadi, jumlah semua permen adalah 75 buah.

### Soal No.5

- 1) Menentukan Pola dari suatu gejala matematis  
Diketahui:  $a = 20$   
 $b = 4$

- 2) Mengajukan Dugaan  
Ditanya:  $S_{15} \dots ?$   
Jawab:

- 3) Melakukan manipulasi matematika  
 $S_n = \frac{n}{2} (2a + (n-1)b)$

- 4) Menyusun Bukti  
 $S_{15} = \frac{15}{2} (2 \times 20 + (15-1)4)$   
 $= \frac{15}{2} (40 + (14)4)$   
 $= \frac{15}{2} (40 + 64)$   
 $= \frac{15}{2} (104)$   
 $= 780$

- 5) Menarik Kesimpulan  
Jadi, jumlah kursi sampai baris ke-15 adalah 780

20

Pedoman Penyelesaian dan Penskoran ( <i>Post test</i> )		
Indikator	Penyelesaian	Skor
Menentukan suku ke-n dari suatu barisan dan deret aritmatika	<b>Soal No.1</b>	
	1) Menentukan Pola dari suatu gejala matematis <i>Diketahui:</i> Hasil produksi pada tahun pertama (a) = 300 unit, Pertambahan produksi setiap tahun = b Produksi pada tahun keempat ( $U_4$ ) = 420 unit	
	2) Mengajukan Dugaan <i>Ditanya:</i> Pertambahan produksi setiap tahun (b) dan Produksi pada tahun ke dua puluh ( $U_{20}$ ) <i>Penyelesaian:</i>	
	3) Melakukan manipulasi matematika Untuk mencari pertambahan produksi setiap tahun (b), kita bisa memperolehnya dari $U_4$ . $U_4 = a + 3b$ $420 = 300 + 3b$ $420 - 300 = 3b$ $3b = 420 - 300$ $3b = 120$ $b = 40$	20
	4) Menyusun Bukti <i>Produksi pada tahun ke dua puluh (<math>U_{20}</math>)</i> $U_{20} = a + (n - 1) \cdot b$ $= 300 + (20 - 1) \cdot 40$ $= 300 + (19) \cdot 40$ $= 300 + 760$ $= 1060$	
	5) Menarik Kesimpulan Jadi, Pertambahan produksi setiap tahun (b) adalah 40 unit, dan produksi pada tahun ke dua puluh ( $U_{20}$ ) adalah 1060 unit.	

<b>Soal No.2</b>		
Menentukan suku tengah dan sisipan dari suatu barisan aritmatika	1) Menentukan Pola dari suatu gejala matematis <i>Diketahui:</i> Jumlah uang Pak Badu ( $S_5$ ) = Rp. 10.000.000,00 Uang anak pertama (a) = Rp. 500.000,00 + $U_2$ Uang anak kedua ( $U_2$ ) = Rp. 500.000,00 + $U_3$	
	2) Mengajukan Dugaan <i>Ditanya:</i> Banyak uang anak pertama (a)....? <i>Penyelesaian:</i>	
	3) Melakukan manipulasi matematika $a = 500.000 + U_2$ $a = 500.000 + a + b$ $a - a = 500.000 + b$ $b = -500.000$	
	4) Menyusun Bukti $S_n = \frac{n}{2}(2a + (n - 1)b)$ $S_5 = \frac{5}{2}(2a + (5 - 1) \times (-500.000))$ $10.000.000 = \frac{5}{2}(2a + 4 \times (-500.000))$ $10.000.000 = \frac{5}{2}(2a - 2.000.000)$ $10.000.000 = 5(a - 1.000.000)$ $10.000.000 = 5a - 5.000.000$ $10.000.000 + 5.000.000 = 5a$ $15.000.000 = 5a$ $a = 3.000.000$	20
	5) Menarik Kesimpulan Jadi, besar uang anak pertama adalah Rp.3.000.000,00	
<b>Soal No.3</b>		
Menentukan suku tengah dan sisipan dari suatu barisan aritmatika	1) Menentukan Pola dari suatu gejala matematis <i>Diketahui:</i> $x = 6, y = 78, k = 7$	
	2) Mengajukan Dugaan <i>Ditanya:</i> barisan yang terbentuk...? <i>Penyelesaian:</i>	
	3) Melakukan manipulasi matematika Terlebih dahulu kita cari beda dari barisan aritmatika yang terbentuk	20

$$b = \frac{y-x}{k+1}$$

4) Menyusun Bukti

$$b = \frac{78-6}{7+1}$$

$$b = \frac{72}{8}$$

$$b = 9$$

5) Menarik Kesimpulan

Jadi, barisan yang terbentuk adalah 6,15,24,33,42,51,60,69,78

Menentukan jumlah n suku pertama dari suatu deret aritmatika

#### Soal No.4

1) Menentukan Pola dari suatu gejala matematis

Diketahui:

$$U_2 = 14$$

$$U_4 = 24$$

2) Mengajukan Dugaan

Ditanyakan:

Jumlah seluruh permen ( $S_5$ )

Penyelesaian:

3) Melakukan manipulasi matematika

$$U_2 = 14 \Rightarrow a + b = 14$$

$$U_4 = 24 \Rightarrow a + 3b = 24 \quad \text{---}$$

$$-2b = -10$$

$$b = 5$$

Substitusikan  $b = 5$  ke persamaan

$$a + b = 14$$

$$a + 5 = 14$$

$$a = 14 - 5$$

$$a = 9$$

Jumlah seluruh permen ( $S_5$ )

4) Menyusun Bukti

$$S_n = \frac{n}{2} (2a + (n-1)b)$$

$$S_5 = \frac{5}{2} (2 \cdot 9 + (5-1)5)$$

$$= \frac{5}{2} (20 + 4 \cdot 5)$$

20

$$= \frac{5}{2} (20 + 20)$$

$$= \frac{5}{2} (40)$$

$$= 100$$

5) Menarik kesimpulan

Jadi, jumlah semua permen adalah 100 buah.

#### Soal No.5

1) Menentukan Pola dari suatu gejala matematis

Diketahui:  $a = 15$

$$b = 5$$

2) Mengajukan Dugaan

Ditanya:  $S_{15} \dots ?$

Jawab:

3) Melakukan manipulasi matematika

$$S_n = \frac{n}{2} (2a + (n-1)b)$$

4) Menyusun Bukti

$$S_{15} = \frac{15}{2} (2 \times 15 + (15-1)5)$$

$$= \frac{15}{2} (30 + (14)5)$$

$$= \frac{15}{2} (30 + 70)$$

$$= \frac{15}{2} (100)$$

$$= 750$$

5) Menarik Kesimpulan

Jadi, jumlah kursi sampai baris ke-15 adalah 750

20

### Instrumen Penilaian Keterampilan

- a. Teknik penilaian : pengamatan  
 b. Bentuk instrument : check list  
 c. Kisi-kisi : diskusi kelompok

No	Nama peserta didik	Mampu menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan barisan dan deret aritmatika				Berperan aktif dalam pembelajaran				Mampu menyampaikan pendapat saat diskusi				Total skor
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1														
2														
3														
4														
...														
...														

Keterangan nilai : Selalu = 4

Sering = 3

Jarang = 2

Tak pernah = 1

Kriteria : A= Total Skor 12 – 16

B = Total Skor 8 – 12

C = Total Skor 4 – 8

D = Total Skor 4

**Lampiran 6****LEMBAR VALIDASI****RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)****MODEL PEMBELAJARAN *STUDENT TEAM ACHIEVEMENT DIVISIONS***

Satuan Pendidikan : SMK Cerdas Murni Tembung

Kelas / Semester : X/Genap

Mata Pembelajaran : Matematika

Sub bahasan : Barisan dan Deret Aritmatika

**Petunjuk:**

Mohon memberikan penilaian pada skala penilaian dengan membubuhkan tanda centang (✓).

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
I	Format					
	1. Kejelasan pembagian materi					
	2. Pengaturan ruang/tata letak					
	3. Jenis dan ukuran huruf					
II	Bahasa					
	1. Kebenaran tata bahasa					
	2. Kesederhanaan struktur kalimat					
	3. Kejelasan petunjuk atau arahan					
	4. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan					
III	Isi					
	1. Kebenaran materi/isi					
	2. Dikelompokan dalam bagian-bagian yang logis					
	3. Kesesuaian dengan kurikulum yang berlaku					
	4. Kesesuaian pembelajaran matematika dengan pembelajaran kontekstual					
	5. Metode penyajian					
	6. Kelayakan kelengkapan belajar					
	7. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan					

Kualifikasi skala penilaian:

5 = Sangat Baik

4 = Baik

3 = Cukup

2 = Kurang

1 = Sangat Kurang

#### Penilaian Umum

a. Rencana pembelajaran ini:

1. Sangat Kurang
2. Kurang
3. Cukup
4. Baik
5. Sangat Baik

b. Rencana pembelajaran ini:

1. Belum dapat digunakan, masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi besar
3. Dapat digunakan dengan revisi kecil
4. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran atau langsung pada naskah,

Saran:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Medan, April 2019

Validator,

Ade Rahman Matondang, M.Pd

**LEMBAR VALIDASI**  
**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**  
**MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING***

Satuan Pendidikan : SMK Cerdas Murni Tembung

Kelas / Semester : X/Genap

Mata Pembelajaran : Matematika

Sub bahasan : Barisan dan Deret Aritmatika

**Petunjuk:**

Mohon memberikan penilaian pada skala penilaian dengan membubuhkan tandacentang (✓).

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
I	Format					
	1. Kejelasan pembagian materi					
	2. Pengaturan ruang/tata letak					
	3. Jenis dan ukuran huruf					
II	Bahasa					
	1. Kebenaran tata bahasa					
	2. Kesederhanaan struktur kalimat					
	3. Kejelasan petunjuk atau arahan					
	4. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan					
III	Isi					
	1. Kebenaran materi/isi					
	2. Dikelompokan dalam bagian-bagian yang logis					
	3. Kesesuaian dengan kurikulum yang berlaku					
	4. Kesesuaian pembelajaran matematika dengan pembelajaran kontekstual					
	5. Metode penyajian					
	6. Kelayakan kelengkapan belajar					
	7. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan					



Kualifikasi skala penilaian:

5 = Sangat Baik

4 = Baik

3 = Cukup

2 = Kurang

1 = Sangat Kurang

Penilaian Umum

a. Rencana pembelajaran ini:

1. Sangat Kurang
2. Kurang
3. Cukup
4. Baik
5. Sangat Baik

b. Rencana pembelajaran ini:

1. Belum dapat digunakan, masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi besar
3. Dapat digunakan dengan revisi kecil
4. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran atau langsung pada naskah,

Saran:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Medan, April 2019

Validator,

Ade Rahman Matondang, M.Pd

**Kisi-Kisi Tes Kemampuan Penalaran Matematis**

<b>Kompetensi Dasar</b>	<b>Indikator Materi</b>	<b>Indikator yang diukur</b>	<b>No. Soal</b>
3.5 Menganalisis barisan dan deret aritmatika 4.5 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan barisan dan deret aritmatika	1. Menentukan suku ke-n dari suatu barisan aritmatika	1. Menemukan pola pada suatu gejala matematis	1,2,3 ,4,5
	2. Menentukan suku tengah dan sisipan dari suatu barisan aritmatika	2. Mengajukan dugaan	
	3. Menentukan jumlah suku ke-n deret aritmatika	3. Melakukan manipulasi matematika	
		4. Menyusun bukti dan memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi	
		5. Menarik kesimpulan dari suatu pernyataan	

**LEMBAR VALIDASI TES KEMAMPUAN PENALARAN  
MATEMATIS SISWA**

Satuan Pendidikan : SMK Cerdas Murni Tembung

Kelas / Semester : X/Genap

Mata Pembelajaran : Matematika

Sub bahasan : Barisan dan Deret Aritmatika

Petunjuk:

1. Berilah tanda centang (✓) pada kolom V (valid), VR ( Valid dengan Revisi), dan TV (Tidak Valid)
2. Lembar soal terlampir

No	Indikator	No. soal	Kategori		
			V	VR	TV
1	Menentukan suku ke-n dari suatu barisan aritmatika	1,2			
2	Menentukan suku tengah dan sisipan dari suatu barisan aritmatika	3			
3	Menentukan jumlah n suku pertama dari suatu deret aritmatika	4,5			

Medan, April 2019  
Validator,

Ade Rahman Matondang, M.Pd

Sub bahasan : Barisan dan Deret Aritmatika

Sebagai pedoman anda untuk mengisi kolom-kolom validasi isi, bahasa soal dan kesimpulan, perlu dipertimbangkan hal-hal berikut:

1. Validasi isi
  - a. Apakah soal sudah sesuai dengan indikator?  
Jawab:
  - b. Apakah maksud soal dirumuskan dengan singkat dan jelas?  
Jawab:
2. Bahasa soal
  - a. Apakah soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia?  
Jawab:
  - b. Apakah kalimat soal mengandung arti ganda ?  
Jawab:
  - c. Apakah rumusan kalimat soal komunikatif, menggunakan bahasa yang sederhana/familier bagi siswa, dan mudah di pahami?  
Jawab:

[illegible]

## Keterangan:

V	: Valid	SDP	: Sangat Dapat Dipahami
CV	: Cukup Valid	DP	: Dapat Dipahami
KV	: Kurang Valid	KDP	: Kurang Dapat Dipahami
TV	: Tidak Valid	TDP	: Tidak Dapat Dipahami

TR : dapat digunakan tanpa revisi

RK : dapat digunakan dengan revisi kecil

RB : dapat digunakan dengan revisi besar

PK : belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

Jika ada yang perlu dikomentari mohon menuliskan pada kolom saran atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran:

.....

.....

.....

.....

Medan, April 2019

Validator,

Ade Rahman Matondang, M.Pd



**Lampiran 7****PERHITUNGAN UJI VALIDITAS INSTRUMEN  
KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS**

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{(N \sum X^2) - (\sum X)^2\} \{(N \sum Y^2) - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

$r_{xy}$  = Koefisien korelasi antara skor butir soal (X) dan total skor (Y)

$N$  = Jumlah siswa

$\sum XY$  = Jumlah perkalian skor X dengan skor Y

$\sum X$  = Jumlah skor distribusi X

$\sum Y$  = Jumlah skor total

$\sum X^2$  = Jumlah skor distribusi  $X^2$

$\sum Y^2$  = Jumlah skor distribusi  $Y^2$

Validitas Soal Nomor 1:

$$\begin{aligned} r_{xy} &= \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{(N \sum X^2) - (\sum X)^2\} \{(N \sum Y^2) - (\sum Y)^2\}}} \\ &= \frac{21(22124) - (306)(1460)}{\sqrt{\{21(4644) - (93636)\} \{21(105770) - (2131600)\}}} \\ &= \frac{464604 - 446760}{\sqrt{\{97524 - 93636\} \{2221170 - 2131600\}}} \\ &= \frac{17844}{\sqrt{3888 \times 89570}} \\ &= \frac{\sqrt{348248160}}{17844} \\ &= 0,956 \end{aligned}$$

Validitas Soal Nomor 2:

$$\begin{aligned} r_{xy} &= \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{(N \sum X^2) - (\sum X)^2\} \{(N \sum Y^2) - (\sum Y)^2\}}} \\ &= \frac{21(19678) - (266)(1460)}{\sqrt{\{21(3716) - (70756)\} \{21(105770) - (2131600)\}}} \\ &= \frac{413238 - 388360}{\sqrt{\{78036 - 70756\} \{2221170 - 2131600\}}} \\ &= \frac{24878}{\sqrt{7280 \times 89570}} \\ &= \frac{\sqrt{652069600}}{24878} \\ &= 0,974 \end{aligned}$$

Validitas Soal Nomor 3:

$$\begin{aligned}
 r_{xy} &= \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{(N \sum X^2) - (\sum X)^2\}\{(N \sum Y^2) - (\sum Y)^2\}}} \\
 &= \frac{21(21344) - (296)(1460)}{\sqrt{\{21(4326) - (87616)\}\{21(105770) - (2131600)\}}} \\
 &= \frac{448224 - 432160}{\sqrt{\{90846 - 87616\}\{2221170 - 2131600\}}} \\
 &= \frac{16064}{\sqrt{3230 \times 89570}} \\
 &= \frac{\sqrt{289311100}}{16064} \\
 &= 0,944
 \end{aligned}$$

Validitas Soal Nomor 4:

$$\begin{aligned}
 r_{xy} &= \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{(N \sum X^2) - (\sum X)^2\}\{(N \sum Y^2) - (\sum Y)^2\}}} \\
 &= \frac{21(21564) - (299)(1460)}{\sqrt{\{21(4413) - (89401)\}\{21(105770) - (2131600)\}}} \\
 &= \frac{452844 - 436540}{\sqrt{\{92673 - 89401\}\{2221170 - 2131600\}}} \\
 &= \frac{16304}{\sqrt{3272 \times 89570}} \\
 &= \frac{\sqrt{293073040}}{16304} \\
 &= 0,952
 \end{aligned}$$

Validitas Soal Nomor 5:

$$\begin{aligned}
 r_{xy} &= \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{(N \sum X^2) - (\sum X)^2\}\{(N \sum Y^2) - (\sum Y)^2\}}} \\
 &= \frac{21(21060) - (293)(1460)}{\sqrt{\{21(4207) - (85849)\}\{21(105770) - (2131600)\}}} \\
 &= \frac{442260 - 427780}{\sqrt{\{88347 - 85849\}\{2221170 - 2131600\}}} \\
 &= \frac{14480}{\sqrt{2498 \times 89570}} \\
 &= \frac{\sqrt{223745860}}{14480} \\
 &= 0,968
 \end{aligned}$$

Dari daftar nilai kritis  $r$  *product moment* untuk  $\alpha = 0,05$  dan  $N = 21$  diperoleh  $r_{tabel} = 0,369$ . Dengan demikian diperoleh  $r_{xy} > r_{tabel}$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa butir soal nomor 1 sampai 5 dinyatakan valid.



No	Nama	Butir Soal/Item					Skor Total
		1	2	3	4	5	
1	Annisa Adnin	18	18	16	18	17	87
2	Arya Daffa	18	18	16	18	16	86
3	Alvin Suhada Lubis	18	16	18	16	17	85
4	Cahaya Muzaddidah	16	18	17	16	17	84
5	Debi Angraini	18	16	18	16	16	84
6	Fadly Pulungan	18	16	18	16	16	84
7	Arie Affandi	18	16	16	18	16	84
8	Dira Zahara Fitri	18	18	16	16	16	84
9	Azura Fazira	16	16	16	18	16	82
10	Jihan Cahaya	16	16	17	17	16	82
11	M. Arif Hendra Angkat	16	10	12	14	14	66
12	Syifa Nabila	12	10	12	12	12	58
13	Pramana Agung	12	10	12	12	12	58
14	Muhazir Ramadhoni	12	8	12	12	12	56
15	Rindy Tia	12	8	12	12	12	56
16	Wahyu Andika	12	8	10	12	12	54
17	Subur Sitanggang	12	8	10	12	12	54
18	Dhea Ayu Zahira	10	10	12	12	10	54
19	Putri Khairunnisa	12	8	12	10	12	54
20	M. Chowailid Roziqi	10	10	12	12	10	54
21	Salman Al-Farizi	12	8	12	10	12	54
<b>Jumlah</b>		<b>306</b>	<b>266</b>	<b>296</b>	<b>299</b>	<b>293</b>	<b>1460</b>
<b>r tabel</b>		<b>0,369</b>	<b>0,369</b>	<b>0,369</b>	<b>0,369</b>	<b>0,369</b>	
<b>r hitung</b>		<b>0,956</b>	<b>0,974</b>	<b>0,944</b>	<b>0,952</b>	<b>0,968</b>	
<b>Keterangan</b>		<b>VALID</b>	<b>VALID</b>	<b>VALID</b>	<b>VALID</b>	<b>VALID</b>	

## Lampiran 8

### PERHITUNGAN UJI RELIABILITAS INSTRUMEN KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS

Untuk menguji reliabilitas tes berbentuk *essay* digunakan rumus *Alpha*

*Cronbach*, yaitu :

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right)$$

dengan:

$$\sigma_i^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)} \quad \sigma_t^2 = \frac{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2}{N(N-1)}$$

Keterangan:

$r_{11}$  = Reliabilitas yang dicari

$n$  = jumlah soal

$N$  = Jumlah siswa

$\sigma_i^2$  = variansi skor butir soal ke- $i$

$\sigma_t^2$  = variansi skor total

#### Varians Soal Nomor 1:

$$\begin{aligned} \sigma_1^2 &= \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)} \\ &= \frac{21(4644) - 93636}{21(21-1)} \\ &= \frac{97524 - 93636}{21(20)} \\ &= \frac{3888}{420} \\ &= 9,527 \end{aligned}$$

#### Varians Soal Nomor 2:

$$\begin{aligned} \sigma_2^2 &= \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)} \\ &= \frac{21(3716) - 70756}{21(21-1)} \\ &= \frac{78036 - 70756}{21(20)} \\ &= \frac{7280}{420} \\ &= 17,333 \end{aligned}$$

**Varians Soal Nomor 3:**

$$\begin{aligned}
 \sigma_3^2 &= \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)} \\
 &= \frac{21(4326) - 87616}{21(21-1)} \\
 &= \frac{90846 - 87616}{21(20)} \\
 &= \frac{3230}{420} \\
 &= 7,690
 \end{aligned}$$

**Varians Soal Nomor 4:**

$$\begin{aligned}
 \sigma_4^2 &= \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)} \\
 &= \frac{21(4413) - 89401}{21(21-1)} \\
 &= \frac{92673 - 89401}{21(20)} \\
 &= \frac{3272}{420} \\
 &= 7,790
 \end{aligned}$$

**Varians Soal Nomor 5:**

$$\begin{aligned}
 \sigma_5^2 &= \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)} \\
 &= \frac{21(4207) - 85849}{21(21-1)} \\
 &= \frac{97524 - 85849}{21(20)} \\
 &= \frac{2498}{420} \\
 &= 5,948
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \sum \sigma_i^2 &= \sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \sigma_3^2 + \sigma_4^2 + \sigma_5^2 \\
 &= 9,257 + 17,333 + 7,690 + 7,790 + 5,948 \\
 &= 48,018
 \end{aligned}$$

**Varians Skor Total:**

$$\begin{aligned}
\sigma_t^2 &= \frac{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2}{N(N-1)} \\
&= \frac{21(105770) - (2131600)}{21(21-1)} \\
&= \frac{2221170 - 2131600}{21(20)} \\
&= \frac{89570}{420} \\
&= 213,262
\end{aligned}$$

**Koefisien Realibilitas:**

$$\begin{aligned}
r_{11} &= \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right) \\
&= \left( \frac{5}{5-1} \right) \left( 1 - \frac{48,018}{213,262} \right) \\
&= \left( \frac{5}{4} \right) (1 - 0,225) \\
&= 1,25 \times 0,775 \\
&= 0,969
\end{aligned}$$

Dengan demikian diperoleh koefisien reliabilitas instrument kemampuan penalaran matematis sebesar 0,969 dikatakan reliabilitas sangat tinggi.

**Lampiran 9****PERHITUNGAN TINGKAT KESUKARAN INSTRUMEN  
KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS**

Untuk mengetahui taraf kesukaran tes digunakan rumus:

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan:

P = Tingkat kesukaran tes

B = Banyaknya siswa yang menjawab soal dengan benar (jumlah skor/skor maks)

N = Jumlah seluruh siswa peserta tes

**Soal Nomor 1:**

$$P = \frac{B}{JS} = \frac{306}{21 \times 20} = \frac{306}{420} = 0,729 \text{ (Mudah)}$$

**Soal Nomor 2:**

$$P = \frac{B}{JS} = \frac{266}{21 \times 20} = \frac{266}{420} = 0,633 \text{ (Sedang)}$$

**Soal Nomor 3:**

$$P = \frac{B}{JS} = \frac{296}{21 \times 20} = \frac{296}{420} = 0,705 \text{ (Mudah)}$$

**Soal Nomor 4:**

$$P = \frac{B}{JS} = \frac{299}{21 \times 20} = \frac{299}{420} = 0,712 \text{ (Mudah)}$$

**Soal Nomor 5:**

$$P = \frac{B}{JS} = \frac{293}{21 \times 20} = \frac{293}{420} = 0,698 \text{ (Sedang)}$$

## Lampiran 10

### DAYA PEMBEDA INSTRUMEN KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS

Untuk menghitung daya beda soal terlebih dahulu skor dari peserta tes diurutkan dari yang tertinggi hingga terendah, selanjutnya dibagi menjadi kelompok atas dan kelompok bawah dengan menggunakan rumus :

$$DP = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI}$$

Keterangan:

$DP$  = Indeks daya pembeda butir soal

$\bar{X}_A$  = Rata-rata skor jawaban siswa kelompok atas

$\bar{X}_B$  = Rata-rata skor jawaban siswa kelompok bawah

$SMI$  = Skor Maksimum Ideal

#### Soal Nomor 1:

$$DP = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI} = \frac{17,27 - 11,6}{20} = \frac{5,67}{20} = 0,284 \text{ (Daya Beda Cukup)}$$

#### Soal Nomor 2:

$$DP = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI} = \frac{16,18 - 8,8}{20} = \frac{7,38}{20} = 0,369 \text{ (Daya Beda Cukup)}$$

#### Soal Nomor 3:

$$DP = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI} = \frac{16,36 - 11,6}{20} = \frac{4,76}{20} = 0,238 \text{ (Daya Beda Cukup)}$$

#### Soal Nomor 4:

$$DP = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI} = \frac{16,63 - 11,6}{20} = \frac{5,03}{20} = 0,252 \text{ (Daya Beda Cukup)}$$

#### Soal Nomor 5:

$$DP = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI} = \frac{16,09 - 11,6}{20} = \frac{4,49}{20} = 0,225 \text{ (Daya Beda Cukup)}$$

### Rekapitulasi Hasil uji Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran, dan Daya Beda Soal

No. Soal	Validitas	Ket.	Reliabilitas	Ket.	Tingkat Kesukaran	Ket.	Daya Beda	Ket.
1	0,956	Valid	0,969	Sangat Tinggi	0,729	Mudah	0,284	Cukup
2	0,974	Valid			0,633	Sedang	0,369	Cukup
3	0,944	Valid			0,705	Mudah	0,238	Cukup
4	0,952	Valid			0,712	Mudah	0,252	Cukup
5	0,968	Valid			0,698	Sedang	0,225	Cukup

# Lampiran 11

## Hasil *Pre test* dan *Post test* Kelas Eksperimen I

No	Nama	Pre test	Post test	$x^2$	$y^2$
1	Abdurrahman	60	74	3600	5476
2	Acan Mursidi	40	82	1600	6724
3	Ahmad Suweno	64	83	4096	6889
4	Ainun Zahroh	83	90	6889	8100
5	Akbar	60	80	3600	6400
6	Andini	72	83	5184	6889
7	Annisa Aulia	74	85	5476	7225
8	Asri Fatimah	83	90	6889	8100
9	Ayu Zahara	83	92	6889	8464
10	Doni Tia Pratama	74	87	5476	7569
11	Ihsan Hakiki	48	79	2304	6241
12	Imam Bayu Pratama	56	65	3136	4225
13	Jeri Febrian	75	89	5625	7921
14	May Fajar Azhari	78	94	6084	8836
15	Mesi Natalia Lubis	78	92	6084	8464
16	M. Aldi Seftinasa	48	70	2304	4900
17	M. Fiqri Asyhadat	75	87	5625	7569
18	M. Husnul aziz	65	68	4225	4624
19	M. Ikbali Rifa'i	70	88	4900	7744
20	M. Praka	56	86	3136	7396
21	M. Wahyudi	40	70	1600	4900
22	Nirwana Syahputri	83	89	6889	7921
23	Rahmadsyah	45	75	2025	5625
24	Rio Febrian	82	89	6724	7921
25	Sella Syahfitri	73	82	5329	6724
26	Widu Amri	62	86	3844	7396
<b>Jumlah</b>		<b>1727</b>	<b>2155</b>	<b>119533</b>	<b>180243</b>
<b>Rata-rata</b>		<b>66,423</b>	<b>82,885</b>		
<b>Standar Deviasi</b>		<b>13,886</b>	<b>8,066</b>		
<b>Varians</b>		<b>192,814</b>	<b>65,066</b>		

## Lampiran 12

### Perhitungan Rata-Rata, Standar Deviasi dan Varians Data Kelas Eksperimen I

#### 1. Nilai *Pre Test*

Dari hasil perhitungan, diperoleh nilai:  $\sum X = 1727$ ,  $\sum X^2 = 119533$ ,  $n = 26$

a. Rata-rata

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} = \frac{1727}{26} = 66,4231$$

$$\begin{aligned} \text{b. Standar Deviasi} &= \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{26(119533) - 1727^2}{26(26-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{3107858 - 2982529}{26(25)}} \\ &= \sqrt{\frac{125329}{650}} \\ &= \sqrt{192,814} \\ &= 13,886 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c. Varians} &= \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)} \\ &= \frac{26(119533) - 1727^2}{26(26-1)} \\ &= \frac{3107858 - 2982529}{26(25)} \\ &= \frac{125329}{650} \\ &= 192,814 \end{aligned}$$

#### 2. Nilai *Post Test*

Dari hasil perhitungan, diperoleh nilai:  $\sum X = 2155$ ,  $\sum X^2 = 180243$ ,  $n = 26$

a. Rata-rata

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} = \frac{2155}{26} = 82,885$$

$$\begin{aligned} \text{b. Standar Deviasi} &= \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{26(180243) - 2155^2}{26(26-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{4686318 - 4644025}{26(25)}} \\ &= \sqrt{\frac{42293}{650}} \\ &= \sqrt{65,066} \\ &= 8,066 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}\text{c. Varians} &= \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)} \\ &= \frac{26(180243) - 2155^2}{26(26-1)} \\ &= \frac{4686318 - 4644025}{26(25)} \\ &= \frac{42293}{650} \\ &= 65,066\end{aligned}$$

## Lampiran 13

**Hasil *Pre test* dan *Post test* Kelas Eksperimen II**

<b>No</b>	<b>Nama</b>	<b>Pretest</b>	<b>Post test</b>	<b><math>x^2</math></b>	<b><math>y^2</math></b>
1	Ahmad Sandy Maulana	45	79	2025	6241
2	Annamie Fatya Pili	80	84	6400	7056
3	Bayu Padli Erlangga	82	92	6724	8464
4	Dinda Nurjannah	60	80	3600	6400
5	Firra Cintya Srg	54	79	2916	6241
6	Gustiawan	47	72	2209	5184
7	Haryo Fajar Setiadi	55	79	3025	6241
8	Ibnu Albani	82	87	6724	7569
9	Ibnu Surya Gilang	80	84	6400	7056
10	Ibra Ovaldo Harahap	40	65	1600	4225
11	Ilham Brema M.	32	60	1024	3600
12	Indra Setiawan	50	75	2500	5625
13	M. Abdul Mujib	32	75	1024	5625
14	M. Rakha	64	68	4096	4624
15	M. Ramadhan S	77	95	5929	9025
16	M. Reza	49	68	2401	4624
17	M. Ridwan	54	94	2916	8836
18	M. Syahlan	45	78	2025	6084
19	M. Zuhri Farhan	50	65	2500	4225
20	Malahayati	47	80	2209	6400
21	Nadya Permana Putri	60	86	3600	7396
22	Nur Aini	74	88	5476	7744
23	Rosmaito Nasution	77	86	5929	7396
24	Siti Fadilla Rizki	62	85	3844	7225
25	Suganda Saputra	40	60	1600	3600
26	Viola Septia Ningsih	62	80	3844	6400
<b>Jumlah</b>		<b>1500</b>	<b>2044</b>	<b>92540</b>	<b>163106</b>
<b>Rata-rata</b>		<b>57,692</b>	<b>78,615</b>		
<b>Standar Deviasi</b>		<b>15,494</b>	<b>9,831</b>		
<b>Varians</b>		<b>240,062</b>	<b>96,646</b>		

## Lampiran 14

### Perhitungan Rata-Rata, Standar Deviasi dan Varians Data Kelas Eksperimen II

#### 1. Nilai *Pre Test*

Dari hasil perhitungan, diperoleh nilai:  $\sum X = 1500$ ,  $\sum X^2 = 92540$ ,  $n = 26$

a. Rata-rata

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} = \frac{1500}{26} = 57,692$$

$$\begin{aligned} \text{b. Standar Deviasi} &= \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{26(92540) - 1500^2}{26(26-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{2406040 - 2250000}{26(25)}} \\ &= \sqrt{\frac{156040}{650}} \\ &= \sqrt{240,062} \\ &= 15,494 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c. Varians} &= \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)} \\ &= \frac{26(92540) - 1500^2}{26(26-1)} \\ &= \frac{2406040 - 2250000}{26(25)} \\ &= \frac{156040}{650} \\ &= 240,062 \end{aligned}$$

#### 2. Nilai *Post Test*

Dari hasil perhitungan, diperoleh nilai:  $\sum X = 2044$ ,  $\sum X^2 = 163106$ ,  $n = 26$

a. Rata-rata

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} = \frac{2044}{26} = 78,615$$

$$\begin{aligned} \text{b. Standar Deviasi} &= \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{26(163106) - 2044^2}{26(26-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{4240756 - 4177936}{26(25)}} \\ &= \sqrt{\frac{62820}{650}} \\ &= \sqrt{96,6462} \\ &= 9,831 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{c. Varians} &= \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)} \\&= \frac{26(163106) - 2044^2}{26(26-1)} \\&= \frac{4240756 - 4177936}{26(25)} \\&= \frac{62820}{650} \\&= 96,646\end{aligned}$$

## Lampiran 15

### DATA DISTRIBUSI FREKUENSI

#### 1. Data *Pre test* Kemampuan Penalaran Matematis Siswa dengan Model Pembelajaran *Student Team Achievement Divisions* (STAD)

##### a. Menentukan Rentang

$$\text{Rentang} = X_{\text{maks}} - X_{\text{min}} = 83 - 40 = 43$$

##### b. Perhitungan Banyak Kelas

$$\begin{aligned} \text{Banyak Kelas} &= 1 + 3,3 \log (n) \\ &= 1 + 3,3 \log (26) \\ &= 1 + 3,3 (1,415) \\ &= 1 + 4,6695 \\ &= 5,6695 \\ &\approx 6 \end{aligned}$$

##### c. Perhitungan Panjang Kelas

$$\begin{aligned} P &= \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak kelas}} \\ &= \frac{43}{6} \\ &= 7,17 \\ &\approx 8 \end{aligned}$$

Maka distribusi frekuensi untuk data *pre test* kemampuan penalaran matematis siswa dengan model pembelajaran *Student Team Achievement Divisions* (STAD) adalah sebagai berikut :

Kelas	Interval Kelas	F	Fr	F <sub>kum</sub>
1	40-48	3	12%	3
2	48-56	2	8%	5
3	56-64	5	19%	10
4	64-72	3	12%	13
5	72-79	8	31%	21
6	80-87	5	19%	26
Jumlah		26	100%	

**2. Data *Post test* Kemampuan Penalaran Matematis Siswa dengan Model Pembelajaran *Student Team Achievement Divisions* (STAD)**

a. Menentukan Rentang

$$\text{Rentang} = X_{\text{maks}} - X_{\text{min}} = 94 - 65 = 29$$

b. Perhitungan Banyak Kelas

$$\begin{aligned} \text{Banyak Kelas} &= 1 + 3,3 \log (n) \\ &= 1 + 3,3 \log (26) \\ &= 1 + 3,3 (1,415) \\ &= 1 + 4,6695 \\ &= 5,6695 \\ &\approx 6 \end{aligned}$$

c. Perhitungan Panjang Kelas

$$\begin{aligned} P &= \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak kelas}} \\ &= \frac{29}{6} \\ &= 4,83 \\ &\approx 5 \end{aligned}$$

Maka distribusi frekuensi untuk data *post test* kemampuan penalaran matematis siswa dengan model pembelajaran *Student Team Achievement Divisions* (STAD) adalah sebagai berikut :

Kelas	Interval Kelas	F	Fr	F <sub>kum</sub>
1	65-69	2	8%	2
2	70-74	3	12%	5
3	75-79	2	8%	7
4	80-84	5	19%	12
5	85-89	9	35%	21
6	90-94	5	19%	26
Jumlah		26	100%	

### 3. Data *Pre test* Kemampuan Penalaran Matematis Siswa dengan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

#### a. Menentukan Rentang

$$\text{Rentang} = X_{\text{maks}} - X_{\text{min}} = 82 - 32 = 50$$

#### b. Perhitungan Banyak Kelas

$$\begin{aligned}\text{Banyak Kelas} &= 1 + 3,3 \log (n) \\ &= 1 + 3,3 \log (26) \\ &= 1 + 3,3 (1,415) \\ &= 1 + 4,6695 \\ &= 5,6695 \approx 6\end{aligned}$$

#### c. Perhitungan Panjang Kelas

$$\begin{aligned}P &= \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak kelas}} \\ &= \frac{50}{6} \\ &= 8,333 \\ &\approx 9\end{aligned}$$

Maka distribusi frekuensi untuk data *pre test* kemampuan penalaran matematis siswa dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) adalah sebagai berikut :

Kelas	Interval kelas	F	Fr	F <sub>kum</sub>
1	32-40	4	15%	4
2	41-49	7	27%	11
3	50-58	5	19%	16
4	59-67	3	12%	19
5	68-76	5	19%	24
6	77-85	2	8%	26
Jumlah		26	100%	

**4. Data *Post test* Kemampuan Penalaran Matematis Siswa dengan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)**

a. Menentukan Rentang

$$\text{Rentang} = X_{\text{maks}} - X_{\text{min}} = 95 - 60 = 35$$

b. Perhitungan Banyak Kelas

$$\begin{aligned} \text{Banyak Kelas} &= 1 + 3,3 \log (n) \\ &= 1 + 3,3 \log (26) \\ &= 1 + 3,3 (1,415) \\ &= 1 + 4,6695 \\ &= 5,6695 \\ &\approx 6 \end{aligned}$$

c. Perhitungan Panjang Kelas

$$\begin{aligned} P &= \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak kelas}} \\ &= \frac{35}{6} \\ &= 5,833 \\ &\approx 6 \end{aligned}$$

Maka distribusi frekuensi untuk data *post test* kemampuan penalaran matematis siswa dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) adalah sebagai berikut :

Kelas	Interval Kelas	F	Fr	F <sub>kum</sub>
1	60-65	4	15%	4
2	66-71	2	8%	6
3	72-77	3	12%	9
4	78-83	7	27%	16
5	84-89	7	27%	23
6	90-95	3	12%	26
Jumlah		26	100%	



## Lampiran 16

### 1. Penilaian ( *Pre Test*) Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Pada kelas Eksperimen I

No	Interval Nilai	Jumlah siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1	$0 \leq \text{SKPM} < 45$	2	7,69%	Sangat Kurang Baik
2	$45 \leq \text{SKPM} < 65$	9	34,62%	Kurang Baik
3	$65 \leq \text{SKPM} < 75$	6	23,08%	Cukup Baik
4	$75 \leq \text{SKPM} < 90$	9	34,62%	Baik
5	$90 \leq \text{SKPM} \leq 100$	0	0%	Sangat Baik

#### a. Persentase Siswa dengan Kategori Penilaian Sangat Kurang Baik

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase} &= \frac{\text{Jumlah siswa pada kategori}}{\text{Jumlah seluruh siswa}} \times 100\% \\
 &= \frac{2}{26} \times 100\% \\
 &= 7,69\%
 \end{aligned}$$

#### b. Persentase Siswa dengan Kategori Penilaian Kurang Baik

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase} &= \frac{\text{Jumlah siswa pada kategori}}{\text{Jumlah seluruh siswa}} \times 100\% \\
 &= \frac{9}{26} \times 100\% \\
 &= 34,62\%
 \end{aligned}$$

#### c. Persentase Siswa dengan Kategori Penilaian Cukup Baik

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase} &= \frac{\text{Jumlah siswa pada kategori}}{\text{Jumlah seluruh siswa}} \times 100\% \\
 &= \frac{6}{26} \times 100\% \\
 &= 23,08\%
 \end{aligned}$$

#### d. Persentase Siswa dengan Kategori Penilaian Baik

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase} &= \frac{\text{Jumlah siswa pada kategori}}{\text{Jumlah seluruh siswa}} \times 100\% \\
 &= \frac{9}{26} \times 100\% \\
 &= 34,62\%
 \end{aligned}$$

#### e. Persentase Siswa dengan Kategori Penilaian Sangat Baik

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase} &= \frac{\text{Jumlah siswa pada kategori}}{\text{Jumlah seluruh siswa}} \times 100\% \\
 &= \frac{0}{26} \times 100\% \\
 &= 0\%
 \end{aligned}$$

**2. Penilaian ( *Post Test*) Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Pada kelas Eksperimen I**

No	Interval Nilai	Jumlah siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1	$0 \leq \text{SKPM} < 45$	0	0%	Sangat Kurang Baik
2	$45 \leq \text{SKPM} < 65$	0	0%	Kurang Baik
3	$65 \leq \text{SKPM} < 75$	5	19,23%	Cukup Baik
4	$75 \leq \text{SKPM} < 90$	16	61,54%	Baik
5	$90 \leq \text{SKPM} < 100$	5	19,23%	Sangat Baik

**a. Persentase Siswa dengan Kategori Penilaian Sangat Kurang Baik**

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase} &= \frac{\text{Jumlah siswa pada kategori}}{\text{Jumlah seluruh siswa}} \times 100\% \\
 &= \frac{0}{26} \times 100\% \\
 &= 0\%
 \end{aligned}$$

**b. Persentase Siswa dengan Kategori Penilaian Kurang Baik**

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase} &= \frac{\text{Jumlah siswa pada kategori}}{\text{Jumlah seluruh siswa}} \times 100\% \\
 &= \frac{0}{26} \times 100\% \\
 &= 0\%
 \end{aligned}$$

**c. Persentase Siswa dengan Kategori Penilaian Cukup Baik**

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase} &= \frac{\text{Jumlah siswa pada kategori}}{\text{Jumlah seluruh siswa}} \times 100\% \\
 &= \frac{5}{26} \times 100\% \\
 &= 19,23\%
 \end{aligned}$$

**d. Persentase Siswa dengan Kategori Penilaian Baik**

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase} &= \frac{\text{Jumlah siswa pada kategori}}{\text{Jumlah seluruh siswa}} \times 100\% \\
 &= \frac{16}{26} \times 100\% \\
 &= 61,54\%
 \end{aligned}$$

**e. Persentase Siswa dengan Kategori Penilaian Sangat Baik**

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase} &= \frac{\text{Jumlah siswa pada kategori}}{\text{Jumlah seluruh siswa}} \times 100\% \\
 &= \frac{5}{26} \times 100\% \\
 &= 19,23\%
 \end{aligned}$$

3. **Penilaian (*Pre Test*) Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Pada kelas Eksperimen II**

No	Interval Nilai	Jumlah siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1	$0 \leq \text{SKPM} < 45$	4	15,38%	Sangat Kurang Baik
2	$45 \leq \text{SKPM} < 65$	15	57,69%	Kurang Baik
3	$65 \leq \text{SKPM} < 75$	1	3,85%	Cukup Baik
4	$75 \leq \text{SKPM} < 90$	6	23,08%	Baik
5	$90 \leq \text{SKPM} \leq 100$	0	0%	Sangat Baik

a. **Persentase Siswa dengan Kategori Penilaian Sangat Kurang Baik**

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase} &= \frac{\text{Jumlah siswa pada kategori}}{\text{Jumlah seluruh siswa}} \times 100\% \\
 &= \frac{4}{26} \times 100\% \\
 &= 15,38\%
 \end{aligned}$$

b. **Persentase Siswa dengan Kategori Penilaian Kurang Baik**

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase} &= \frac{\text{Jumlah siswa pada kategori}}{\text{Jumlah seluruh siswa}} \times 100\% \\
 &= \frac{15}{26} \times 100\% \\
 &= 57,69\%
 \end{aligned}$$

c. **Persentase Siswa dengan Kategori Penilaian Cukup Baik**

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase} &= \frac{\text{Jumlah siswa pada kategori}}{\text{Jumlah seluruh siswa}} \times 100\% \\
 &= \frac{1}{26} \times 100\% \\
 &= 3,85\%
 \end{aligned}$$

d. **Persentase Siswa dengan Kategori Penilaian Baik**

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase} &= \frac{\text{Jumlah siswa pada kategori}}{\text{Jumlah seluruh siswa}} \times 100\% \\
 &= \frac{6}{26} \times 100\% \\
 &= 23,08\%
 \end{aligned}$$

e. **Persentase Siswa dengan Kategori Penilaian Sangat Baik**

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase} &= \frac{\text{Jumlah siswa pada kategori}}{\text{Jumlah seluruh siswa}} \times 100\% \\
 &= \frac{0}{26} \times 100\% \\
 &= 0\%
 \end{aligned}$$

4. **Penilaian (*Post Test*) Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Pada kelas Eksperimen II**

No	Interval Nilai	Jumlah siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1	$0 \leq \text{SKPM} < 45$	0	0%	Sangat Kurang Baik
2	$45 \leq \text{SKPM} < 65$	2	7,69%	Kurang Baik
3	$65 \leq \text{SKPM} < 75$	5	19,23%	Cukup Baik
4	$75 \leq \text{SKPM} < 90$	16	61,54%	Baik
5	$90 \leq \text{SKPM} \leq 100$	3	11,54%	Sangat Baik

a. **Persentase Siswa dengan Kategori Penilaian Sangat Kurang Baik**

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase} &= \frac{\text{Jumlah siswa pada kategori}}{\text{Jumlah seluruh siswa}} \times 100\% \\
 &= \frac{0}{26} \times 100\% \\
 &= 0\%
 \end{aligned}$$

b. **Persentase Siswa dengan Kategori Penilaian Kurang Baik**

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase} &= \frac{\text{Jumlah siswa pada kategori}}{\text{Jumlah seluruh siswa}} \times 100\% \\
 &= \frac{2}{26} \times 100\% \\
 &= 7,69\%
 \end{aligned}$$

c. **Persentase Siswa dengan Kategori Penilaian Cukup Baik**

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase} &= \frac{\text{Jumlah siswa pada kategori}}{\text{Jumlah seluruh siswa}} \times 100\% \\
 &= \frac{5}{26} \times 100\% \\
 &= 19,23\%
 \end{aligned}$$

d. **Persentase Siswa dengan Kategori Penilaian Baik**

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase} &= \frac{\text{Jumlah siswa pada kategori}}{\text{Jumlah seluruh siswa}} \times 100\% \\
 &= \frac{16}{26} \times 100\% \\
 &= 61,54\%
 \end{aligned}$$

e. **Persentase Siswa dengan Kategori Penilaian Sangat Baik**

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase} &= \frac{\text{Jumlah siswa pada kategori}}{\text{Jumlah seluruh siswa}} \times 100\% \\
 &= \frac{3}{26} \times 100\% \\
 &= 11,54\%
 \end{aligned}$$

### Lampiran 17

#### Perhitungan Ketuntasan Setiap Indikator Kemampuan Penalaran Matematis

##### 1. Skor Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas Eksperimen 1 per Indikator

No.	Indikator	Skor total	Persentase
1	Menentukan pola dari suatu gejala matematis	438	84,23%
2	Mengajukan dugaan	458	88,08%
3	Melakukan manipulasi matematika	462	88,85%
4	Menyusun bukti dan memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi	436	83,85%
5	Menarik kesimpulan dari suatu pernyataan	361	69,42%

Catatan:  $Skor\ maks = banyak\ siswa \times skor\ maks\ per\ indikator = 26 \times 20 = 520$

##### a. Indikator 1

$$\begin{aligned}
 Persentase &= \frac{Skor\ total}{skor\ maks} \times 100\% \\
 &= \frac{438}{520} \times 100\% \\
 &= 84,23\%
 \end{aligned}$$

##### b. Indikator 2

$$\begin{aligned}
 Persentase &= \frac{Skor\ total}{skor\ maks} \times 100\% \\
 &= \frac{458}{520} \times 100\% \\
 &= 88,08\%
 \end{aligned}$$

##### c. Indikator 3

$$\begin{aligned}
 Persentase &= \frac{Skor\ total}{skor\ maks} \times 100\% \\
 &= \frac{462}{520} \times 100\% \\
 &= 88,85\%
 \end{aligned}$$

##### d. Indikator 4

$$\begin{aligned}
 Persentase &= \frac{Skor\ total}{skor\ maks} \times 100\% \\
 &= \frac{436}{520} \times 100\% \\
 &= 83,85\%
 \end{aligned}$$

##### e. Indikator 5

$$\begin{aligned}
 Persentase &= \frac{Skor\ total}{skor\ maks} \times 100\% \\
 &= \frac{361}{520} \times 100\% \\
 &= 69,42\%
 \end{aligned}$$

## 2. Skor Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas Eksperimen II per Indikator

No.	Indikator	Skor total	Persentase
1	Menentukan pola dari suatu gejala matematis	436	83,85%
2	Mengajukan dugaan	430	82,69%
3	Melakukan manipulasi matematika	430	82,69%
4	Menyusun bukti dan memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi	412	79,23%
5	Menarik kesimpulan dari suatu pernyataan	336	64,62%

Catatan:  $Skor\ maks = banyak\ siswa \times skor\ maks\ per\ indikator = 26 \times 20 = 520$

### a. Indikator 1

$$\begin{aligned}
 Persentase &= \frac{Skor\ total}{skor\ maks} \times 100\% \\
 &= \frac{436}{520} \times 100\% \\
 &= 84,23\%
 \end{aligned}$$

### b. Indikator 2

$$\begin{aligned}
 Persentase &= \frac{Skor\ total}{skor\ maks} \times 100\% \\
 &= \frac{430}{520} \times 100\% \\
 &= 82,69\%
 \end{aligned}$$

### c. Indikator 3

$$\begin{aligned}
 Persentase &= \frac{Skor\ total}{skor\ maks} \times 100\% \\
 &= \frac{430}{520} \times 100\% \\
 &= 82,69\%
 \end{aligned}$$

### d. Indikator 4

$$\begin{aligned}
 Persentase &= \frac{Skor\ total}{skor\ maks} \times 100\% \\
 &= \frac{412}{520} \times 100\% \\
 &= 79,23\%
 \end{aligned}$$

### e. Indikator 5

$$\begin{aligned}
 Persentase &= \frac{Skor\ total}{skor\ maks} \times 100\% \\
 &= \frac{336}{520} \times 100\% \\
 &= 64,62\%
 \end{aligned}$$

## Lampiran 18

### UJI NORMALITAS

#### 1. Uji Normalitas Data *Pre Test* Kelas Eksperimen I

Untuk menguji normalitas data, digunakan uji Liliefors pada taraf nyata  $\alpha = 0,05$ . Dengan kriteria  $L_0 < L_{\text{tabel}}$  maka dikatakan bahwa data berdistribusi normal.

##### a. Bilangan Baku (Z)

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

Keterangan:

$x_i$  = Data ke- $i$

$\bar{x}$  = Rata-rata

$s$  = Standar Deviasi

Dari perhitungan diperoleh  $\bar{x} = 66,423$  dan  $s = 13,886$

##### Data ke-1:

$$Z_1 = \frac{x_1 - \bar{x}}{s} = \frac{40 - 66,423}{13,886} = \frac{-26,423}{13,886} = -1,903$$

##### Data ke-2:

$$Z_2 = \frac{x_2 - \bar{x}}{s} = \frac{45 - 66,423}{13,886} = \frac{-21,423}{13,886} = -1,543$$

##### Data ke-3:

$$Z_3 = \frac{x_3 - \bar{x}}{s} = \frac{48 - 66,423}{13,886} = \frac{-18,423}{13,886} = -1,327$$

##### Data ke-4:

$$Z_4 = \frac{x_4 - \bar{x}}{s} = \frac{56 - 66,423}{13,886} = \frac{-10,423}{13,886} = -0,751$$

##### Data ke-5:

$$Z_5 = \frac{x_5 - \bar{x}}{s} = \frac{60 - 66,423}{13,886} = \frac{-6,423}{13,886} = -0,463$$

##### Data ke-6:

$$Z_6 = \frac{x_6 - \bar{x}}{s} = \frac{62 - 66,423}{13,886} = \frac{-4,423}{13,886} = -0,319$$

##### Data ke-7:

$$Z_7 = \frac{x_7 - \bar{x}}{s} = \frac{64 - 66,423}{13,886} = \frac{-2,423}{13,886} = -0,175$$

##### Data ke-8:

$$Z_8 = \frac{x_8 - \bar{x}}{s} = \frac{65 - 66,423}{13,886} = \frac{-1,423}{13,886} = -0,102$$

##### Data ke-9:

$$Z_9 = \frac{x_9 - \bar{x}}{s} = \frac{70 - 66,423}{13,886} = \frac{3,577}{13,886} = 0,258$$

##### Data ke-10:

$$Z_{10} = \frac{x_{10} - \bar{x}}{s} = \frac{72 - 66,423}{13,886} = \frac{5,577}{13,886} = 0,402$$

**Data ke-11:**

$$Z_{11} = \frac{x_{11} - \bar{x}}{s} = \frac{73 - 66,423}{13,886} = \frac{6,577}{13,886} = 0,474$$

**Data ke-12:**

$$Z_{12} = \frac{x_{12} - \bar{x}}{s} = \frac{74 - 66,423}{13,886} = \frac{7,577}{13,886} = 0,546$$

**Data ke-13:**

$$Z_{13} = \frac{x_{13} - \bar{x}}{s} = \frac{75 - 66,423}{13,886} = \frac{8,577}{13,886} = 0,618$$

**Data ke-14:**

$$Z_{14} = \frac{x_{14} - \bar{x}}{s} = \frac{78 - 66,423}{13,886} = \frac{11,577}{13,886} = 0,834$$

**Data ke-15:**

$$Z_{15} = \frac{x_{15} - \bar{x}}{s} = \frac{82 - 66,423}{13,886} = \frac{15,577}{13,886} = 1,122$$

**Data ke-16:**

$$Z_{16} = \frac{x_{16} - \bar{x}}{s} = \frac{83 - 66,423}{13,886} = \frac{16,577}{13,886} = 1,194$$

**b. Peluang angka baku ( $F(Z_i)$ )**

$$F(Z_i) = P(Z \leq Z_i)$$

Untuk mencari nilai  $F(Z_i)$  dapat dilihat dari tabel normal standar baku dari 0 ke Z

**c. Proporsi angka baku ( $S(Z_i)$ )**

$$S(Z_i) = \frac{\text{Banyaknya } Z_1, Z_2, \dots, Z_n}{n}$$

**Data ke-1:**

$$S(Z_1) = \frac{2}{26} = 0,077$$

**Data ke-2:**

$$S(Z_2) = \frac{3}{26} = 0,115$$

**Data ke-3:**

$$S(Z_3) = \frac{5}{26} = 0,192$$

**Data ke-4:**

$$S(Z_4) = \frac{7}{26} = 0,269$$

**Data ke-5:**

$$S(Z_5) = \frac{9}{26} = 0,346$$

**Data ke-6:**

$$S(Z_6) = \frac{10}{26} = 0,385$$

**Data ke-9:**

$$S(Z_9) = \frac{13}{26} = 0,500$$

**Data ke-10:**

$$S(Z_{10}) = \frac{14}{26} = 0,538$$

**Data ke-11:**

$$S(Z_{11}) = \frac{15}{26} = 0,577$$

**Data ke-12:**

$$S(Z_{12}) = \frac{17}{26} = 0,654$$

**Data ke-13:**

$$S(Z_{13}) = \frac{19}{26} = 0,731$$

**Data ke-14:**

$$S(Z_{14}) = \frac{21}{26} = 0,808$$



**Data ke-7:**

$$S(Z_7) = \frac{11}{26} = 0,423$$

**Data ke-8:**

$$S(Z_8) = \frac{12}{26} = 0,462$$

**d.  $|F(Z_i) - S(Z_i)|$** **Data ke-1:**

$$|F(Z_1) - S(Z_1)| = |0,029 - 0,077| = 0,048$$

**Data ke-2:**

$$|F(Z_2) - S(Z_2)| = |0,061 - 0,115| = 0,054$$

**Data ke-3:**

$$|F(Z_3) - S(Z_3)| = |0,092 - 0,192| = 0,100$$

**Data ke-4:**

$$|F(Z_4) - S(Z_4)| = |0,226 - 0,269| = 0,043$$

**Data ke-5:**

$$|F(Z_5) - S(Z_5)| = |0,322 - 0,346| = 0,024$$

**Data ke-6:**

$$|F(Z_6) - S(Z_6)| = |0,375 - 0,385| = 0,010$$

**Data ke-7:**

$$|F(Z_7) - S(Z_7)| = |0,431 - 0,423| = 0,008$$

**Data ke-8:**

$$|F(Z_8) - S(Z_8)| = |0,459 - 0,462| = 0,002$$

**Data ke-9:**

$$|F(Z_9) - S(Z_9)| = |0,602 - 0,500| = 0,102$$

**Data ke-10:**

$$|F(Z_{10}) - S(Z_{10})| = |0,656 - 0,538| = 0,118$$

**Data ke-11:**

$$|F(Z_{11}) - S(Z_{11})| = |0,682 - 0,577| = 0,105$$

**Data ke-12:**

$$|F(Z_{12}) - S(Z_{12})| = |0,707 - 0,654| = 0,054$$

**Data ke-13:**

$$|F(Z_{13}) - S(Z_{13})| = |0,732 - 0,731| = 0,001$$

**Data ke-14:**

$$|F(Z_{14}) - S(Z_{14})| = |0,798 - 0,808| = 0,010$$

**Data ke-15:**

$$|F(Z_{15}) - S(Z_{15})| = |0,869 - 0,846| = 0,023$$

**Data ke-15:**

$$S(Z_{15}) = \frac{22}{26} = 0,846$$

**Data ke-16:**

$$S(Z_{16}) = \frac{26}{26} = 1,000$$

**Data ke-16:**

$$|F(Z_{16}) - S(Z_{16})| = |0,884 - 1,000| = 0,116$$

**e.  $L_0 = |F(Z_i) - S(Z_i)|$**

Keterangan:

$L_0$  = Harga mutlak terbesar

$F(Z_i)$  = Peluang angka baku

$S(Z_i)$  = Proporsi angka baku

**$L_0 = 0,118$**

$x_i$	$f_i$	$f_{kum}$	$Z_i$	$F(Z_i)$	$S(Z_i)$	$ F(Z_i) - S(Z_i) $
40	2	2	-1,903	0,029	0,077	0,048
45	1	3	-1,543	0,061	0,115	0,054
48	2	5	-1,327	0,092	0,192	0,100
56	2	7	-0,751	0,226	0,269	0,043
60	2	9	-0,463	0,322	0,346	0,024
62	1	10	-0,319	0,375	0,385	0,010
64	1	11	-0,175	0,431	0,423	0,008
65	1	12	-0,102	0,459	0,462	0,002
70	1	13	0,258	0,602	0,500	0,102
72	1	14	0,402	0,656	0,538	0,118
73	1	15	0,474	0,682	0,577	0,105
74	2	17	0,546	0,707	0,654	0,054
75	2	19	0,618	0,732	0,731	0,001
78	2	21	0,834	0,798	0,808	0,010
82	1	22	1,122	0,869	0,846	0,023
83	4	26	1,194	0,884	1,000	0,116
<b>Jumlah</b>	<b>26</b>		<b>L hitung</b>			<b>0,118</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>66,423</b>		<b>L tabel</b>			<b>0,171</b>
<b>Standar Deviasi</b>	<b>13,886</b>					

Dari tabel tersebut diperoleh  $L_0$  maksimal adalah sebesar 0,118 sedangkan  $L_{tabel}$  dengan  $N = 26$  pada  $\alpha = 0,05$  adalah sebesar 0,171.

$$L_{0,95(25)} = 0,173$$

$$L_{0,95(30)} = 0,161$$

$$L_{0,95(26)} = 0,173 + \frac{26-25}{30-25}(0,161 - 0,173) = 0,171$$

Maka  $L_0 < L_{tabel}$  ( $0,118 < 0,171$ ) maka dapat disimpulkan bahwa data *pre test* kemampuan penalaran matematis siswa kelompok eksperimen I berdistribusi **normal**.

## 2. Uji Normalitas Data *Post Test* Kelas Eksperimen I

Untuk menguji normalitas data, digunakan uji Liliefors pada taraf nyata  $\alpha = 0,05$ . Dengan kriteria  $L_0 < L_{\text{tabel}}$  maka dikatakan bahwa data berdistribusi normal.

### a. Bilangan Baku (Z)

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

Keterangan:

$x_i$  = Data ke- $i$

$\bar{x}$  = Rata-rata

$s$  = Standar Deviasi

Dari perhitungan diperoleh  $\bar{x} = 82,885$  dan  $s = 8,066$

#### Data ke-1:

$$Z_1 = \frac{x_1 - \bar{x}}{s} = \frac{65 - 82,885}{8,066} = \frac{-17,885}{8,066} = -2,217$$

#### Data ke-2:

$$Z_2 = \frac{x_2 - \bar{x}}{s} = \frac{68 - 82,885}{8,066} = \frac{-14,885}{8,066} = -1,845$$

#### Data ke-3:

$$Z_3 = \frac{x_3 - \bar{x}}{s} = \frac{70 - 82,885}{8,066} = \frac{-12,885}{8,066} = -1,597$$

#### Data ke-4:

$$Z_4 = \frac{x_4 - \bar{x}}{s} = \frac{74 - 82,885}{8,066} = \frac{-8,885}{8,066} = -1,01$$

#### Data ke-5:

$$Z_5 = \frac{x_5 - \bar{x}}{s} = \frac{75 - 82,885}{8,066} = \frac{-7,885}{8,066} = -0,977$$

#### Data ke-6:

$$Z_6 = \frac{x_6 - \bar{x}}{s} = \frac{79 - 82,885}{8,066} = \frac{-3,885}{8,066} = -0,482$$

#### Data ke-7:

$$Z_7 = \frac{x_7 - \bar{x}}{s} = \frac{80 - 82,885}{8,066} = \frac{-2,885}{8,066} = -0,358$$

#### Data ke-8:

$$Z_8 = \frac{x_8 - \bar{x}}{s} = \frac{82 - 82,885}{8,066} = \frac{-0,885}{8,066} = -0,110$$

#### Data ke-9:

$$Z_9 = \frac{x_9 - \bar{x}}{s} = \frac{83 - 82,885}{8,066} = \frac{0,115}{8,066} = 0,014$$

#### Data ke-10:

$$Z_{10} = \frac{x_{10} - \bar{x}}{s} = \frac{85 - 82,885}{8,066} = \frac{2,115}{8,066} = 0,262$$

**Data ke-11:**

$$Z_{11} = \frac{x_{11} - \bar{x}}{s} = \frac{86 - 82,885}{8,066} = \frac{3,115}{8,066} = 0,386$$

**Data ke-12:**

$$Z_{12} = \frac{x_{12} - \bar{x}}{s} = \frac{87 - 82,885}{8,066} = \frac{4,115}{8,066} = 0,510$$

**Data ke-13:**

$$Z_{13} = \frac{x_{13} - \bar{x}}{s} = \frac{88 - 82,885}{8,066} = \frac{5,115}{8,066} = 0,634$$

**Data ke-14:**

$$Z_{14} = \frac{x_{14} - \bar{x}}{s} = \frac{89 - 82,885}{8,066} = \frac{6,115}{8,066} = 0,758$$

**Data ke-15:**

$$Z_{15} = \frac{x_{15} - \bar{x}}{s} = \frac{90 - 82,885}{8,066} = \frac{7,115}{8,066} = 0,882$$

**Data ke-16:**

$$Z_{16} = \frac{x_{16} - \bar{x}}{s} = \frac{92 - 82,885}{8,066} = \frac{9,115}{8,066} = 1,130$$

**Data ke-17:**

$$Z_{16} = \frac{x_{17} - \bar{x}}{s} = \frac{94 - 82,885}{8,066} = \frac{11,115}{8,066} = 1,378$$

**b. Peluang angka baku ( $F(Z_i)$ )**

$$F(Z_i) = P(Z \leq Z_i)$$

Untuk mencari nilai  $F(Z_i)$  dapat dilihat dari tabel normal standar baku dari 0 ke Z

**c. Proporsi angka baku ( $S(Z_i)$ )**

$$S(Z_i) = \frac{\text{Banyaknya } Z_1, Z_2, \dots, Z_n}{n}$$

**Data ke-1:**

$$S(Z_1) = \frac{1}{26} = 0,038$$

**Data ke-2:**

$$S(Z_2) = \frac{2}{26} = 0,077$$

**Data ke-3:**

$$S(Z_3) = \frac{4}{26} = 0,154$$

**Data ke-4:**

$$S(Z_4) = \frac{5}{26} = 0,192$$

**Data ke-5:**

$$S(Z_5) = \frac{6}{26} = 0,231$$

**Data ke-10:**

$$S(Z_{10}) = \frac{13}{26} = 0,500$$

**Data ke-11:**

$$S(Z_{11}) = \frac{15}{26} = 0,577$$

**Data ke-12:**

$$S(Z_{12}) = \frac{17}{26} = 0,654$$

**Data ke-13:**

$$S(Z_{13}) = \frac{18}{26} = 0,692$$

**Data ke-14:**

$$S(Z_{14}) = \frac{21}{26} = 0,808$$

**Data ke-6:**

$$S(Z_6) = \frac{7}{26} = 0,269$$

**Data ke-7:**

$$S(Z_7) = \frac{8}{26} = 0,308$$

**Data ke-8:**

$$S(Z_8) = \frac{10}{26} = 0,385$$

**Data ke-9:**

$$S(Z_9) = \frac{12}{26} = 0,462$$

**Data ke-15:**

$$S(Z_{15}) = \frac{23}{26} = 0,885$$

**Data ke-16:**

$$S(Z_{16}) = \frac{25}{26} = 0,962$$

**Data ke-17:**

$$S(Z_{16}) = \frac{26}{26} = 1,000$$

**d.  $|F(Z_i) - S(Z_i)|$** **Data ke-1:**

$$|F(Z_1) - S(Z_1)| = |0,013 - 0,038| = 0,025$$

**Data ke-2:**

$$|F(Z_2) - S(Z_2)| = |0,032 - 0,077| = 0,044$$

**Data ke-3:**

$$|F(Z_3) - S(Z_3)| = |0,055 - 0,154| = 0,099$$

**Data ke-4:**

$$|F(Z_4) - S(Z_4)| = |0,135 - 0,192| = 0,057$$

**Data ke-5:**

$$|F(Z_5) - S(Z_5)| = |0,164 - 0,231| = 0,067$$

**Data ke-6:**

$$|F(Z_6) - S(Z_6)| = |0,315 - 0,269| = 0,046$$

**Data ke-7:**

$$|F(Z_7) - S(Z_7)| = |0,360 - 0,308| = 0,053$$

**Data ke-8:**

$$|F(Z_8) - S(Z_8)| = |0,456 - 0,385| = 0,072$$

**Data ke-9:**

$$|F(Z_9) - S(Z_9)| = |0,506 - 0,462| = 0,044$$

**Data ke-10:**

$$|F(Z_{10}) - S(Z_{10})| = |0,603 - 0,500| = 0,103$$

**Data ke-11:**

$$|F(Z_{11}) - S(Z_{11})| = |0,650 - 0,577| = 0,073$$

**Data ke-12:**

$$|F(Z_{12}) - S(Z_{12})| = |0,695 - 0,654| = 0,041$$

**Data ke-13:**

$$|F(Z_{13}) - S(Z_{13})| = |0,737 - 0,692| = 0,045$$

**Data ke-14:**

$$|F(Z_{14}) - S(Z_{14})| = |0,776 - 0,808| = 0,032$$

**Data ke-15:**

$$|F(Z_{15}) - S(Z_{15})| = |0,811 - 0,885| = 0,073$$

**Data ke-16:**

$$|F(Z_{16}) - S(Z_{16})| = |0,871 - 0,962| = 0,091$$

**Data ke-17:**

$$|F(Z_{17}) - S(Z_{17})| = |0,916 - 1,000| = 0,084$$

**e.  $L_0 = |F(Z_i) - S(Z_i)|$**

Keterangan:

$L_0$  = Harga mutlak terbesar

$F(Z_i)$  = Peluang angka baku

$S(Z_i)$  = Proporsi angka baku

**$L_0 = 0,103$**

$x_i$	$f_i$	$f_{kum}$	$Z_i$	$F(Z_i)$	$S(Z_i)$	$ F(Z_i) - S(Z_i) $
65	1	1	-2,217	0,013	0,038	0,025
68	1	2	-1,845	0,032	0,077	0,044
70	2	4	-1,597	0,055	0,154	0,099
74	1	5	-1,101	0,135	0,192	0,057
75	1	6	-0,977	0,164	0,231	0,067
79	1	7	-0,482	0,315	0,269	0,046
80	1	8	-0,358	0,360	0,308	0,053
82	2	10	-0,110	0,456	0,385	0,072
83	2	12	0,014	0,506	0,462	0,044
85	1	13	0,262	0,603	0,500	0,103
86	2	15	0,386	0,650	0,577	0,073
87	2	17	0,510	0,695	0,654	0,041
88	1	18	0,634	0,737	0,692	0,045
89	3	21	0,758	0,776	0,808	0,032
90	2	23	0,882	0,811	0,885	0,073
92	2	25	1,130	0,871	0,962	0,091
94	1	26	1,378	0,916	1,000	0,084
<b>Jumlah</b>	<b>26</b>		<b>L hitung</b>			<b>0,103</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>82,885</b>		<b>L tabel</b>			<b>0,171</b>
<b>Standar Deviasi</b>	<b>8,066</b>					

Dari tabel tersebut diperoleh  $L_0$  maksimal adalah sebesar 0,103 sedangkan  $L_{\text{tabel}}$  dengan  $N = 26$  pada  $\alpha = 0,05$  adalah sebesar 0,171. Maka  $L_0 < L_{\text{tabel}}$  ( $0,103 < 0,171$ ) maka dapat disimpulkan bahwa data *post test* kemampuan penalaran matematis siswa kelompok eksperimen I berdistribusi **normal**.

### 3. Uji Normalitas Data *Pre Test* Kelas Eksperimen II

Untuk menguji normalitas data, digunakan uji Liliefors pada taraf nyata  $\alpha = 0,05$ . Dengan kriteria  $L_0 < L_{\text{tabel}}$  maka dikatakan bahwa data berdistribusi normal.

#### a. Bilangan Baku (Z)

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

Keterangan:

$x_i$  = Data ke- $i$

$\bar{x}$  = Rata-rata

$s$  = Standar Deviasi

Dari perhitungan diperoleh  $\bar{x} = 57,692$  dan  $s = 15,494$

**Data ke-1:**

$$Z_1 = \frac{x_1 - \bar{x}}{s} = \frac{32 - 57,692}{15,494} = \frac{-25,692}{15,494} = -1,658$$

**Data ke-2:**

$$Z_2 = \frac{x_2 - \bar{x}}{s} = \frac{40 - 57,692}{15,494} = \frac{-17,692}{15,494} = -1,142$$

**Data ke-3:**

$$Z_3 = \frac{x_3 - \bar{x}}{s} = \frac{45 - 57,692}{15,494} = \frac{-12,692}{15,494} = -0,819$$

**Data ke-4:**

$$Z_4 = \frac{x_4 - \bar{x}}{s} = \frac{47 - 57,692}{15,494} = \frac{-10,692}{15,494} = -0,690$$

**Data ke-5:**

$$Z_5 = \frac{x_5 - \bar{x}}{s} = \frac{49 - 57,692}{15,494} = \frac{-8,692}{15,494} = -0,561$$

**Data ke-6:**

$$Z_6 = \frac{x_6 - \bar{x}}{s} = \frac{50 - 57,692}{15,494} = \frac{-7,692}{15,494} = -0,496$$

**Data ke-7:**

$$Z_7 = \frac{x_7 - \bar{x}}{s} = \frac{54 - 57,692}{15,494} = \frac{-3,692}{15,494} = -0,238$$

**Data ke-8:**

$$Z_8 = \frac{x_8 - \bar{x}}{s} = \frac{55 - 57,692}{15,494} = \frac{-2,692}{15,494} = -0,174$$

**Data ke-9:**

$$Z_9 = \frac{x_9 - \bar{x}}{s} = \frac{60 - 57,692}{15,494} = \frac{2,308}{15,494} = 0,149$$

**Data ke-10:**

$$Z_{10} = \frac{x_{10} - \bar{x}}{s} = \frac{62 - 57,692}{15,494} = \frac{4,308}{15,494} = 0,278$$

**Data ke-11:**

$$Z_{11} = \frac{x_{11} - \bar{x}}{s} = \frac{64 - 57,692}{15,494} = \frac{6,308}{15,494} = 0,407$$

**Data ke-12:**

$$Z_{12} = \frac{x_{12} - \bar{x}}{s} = \frac{74 - 57,692}{15,494} = \frac{16,308}{15,494} = 1,053$$

**Data ke-13:**

$$Z_{13} = \frac{x_{13} - \bar{x}}{s} = \frac{77 - 57,692}{15,494} = \frac{19,308}{15,494} = 1,246$$

**Data ke-14:**

$$Z_{14} = \frac{x_{14} - \bar{x}}{s} = \frac{80 - 57,692}{15,494} = \frac{22,308}{15,494} = 1,440$$

**Data ke-15:**

$$Z_{15} = \frac{x_{15} - \bar{x}}{s} = \frac{82 - 57,692}{15,494} = \frac{24,308}{15,494} = 1,569$$

**b. Peluang angka baku ( $F(Z_i)$ )**

$$F(Z_i) = P(Z \leq Z_i)$$

Untuk mencari nilai  $F(Z_i)$  dapat dilihat dari tabel normal standar baku dari 0 ke Z

**c. Proporsi angka baku ( $S(Z_i)$ )**

$$S(Z_i) = \frac{\text{Banyaknya } Z_1, Z_2, \dots, Z_n}{n}$$

**Data ke-1:**

$$S(Z_1) = \frac{2}{26} = 0,077$$

**Data ke-2:**

$$S(Z_2) = \frac{4}{26} = 0,154$$

**Data ke-3:**

$$S(Z_3) = \frac{6}{26} = 0,231$$

**Data ke-4:**

$$S(Z_4) = \frac{8}{26} = 0,308$$

**Data ke-5:**

$$S(Z_5) = \frac{9}{26} = 0,346$$

**Data ke-6:**

$$S(Z_6) = \frac{11}{26} = 0,423$$

**Data ke-9:**

$$S(Z_9) = \frac{16}{26} = 0,615$$

**Data ke-10:**

$$S(Z_{10}) = \frac{18}{26} = 0,692$$

**Data ke-11:**

$$S(Z_{11}) = \frac{19}{26} = 0,731$$

**Data ke-12:**

$$S(Z_{12}) = \frac{20}{26} = 0,769$$

**Data ke-13:**

$$S(Z_{13}) = \frac{22}{26} = 0,846$$

**Data ke-14:**

$$S(Z_{14}) = \frac{24}{26} = 0,923$$



**Data ke-7:**

$$S(Z_7) = \frac{13}{26} = 0,500$$

**Data ke-8:**

$$S(Z_8) = \frac{14}{26} = 0,538$$

**d.  $|F(Z_i) - S(Z_i)|$** **Data ke-1:**

$$|F(Z_1) - S(Z_1)| = |0,049 - 0,077| = 0,028$$

**Data ke-2:**

$$|F(Z_2) - S(Z_2)| = |0,127 - 0,154| = 0,027$$

**Data ke-3:**

$$|F(Z_3) - S(Z_3)| = |0,206 - 0,231| = 0,024$$

**Data ke-4:**

$$|F(Z_4) - S(Z_4)| = |0,245 - 0,308| = 0,063$$

**Data ke-5:**

$$|F(Z_5) - S(Z_5)| = |0,287 - 0,346| = 0,059$$

**Data ke-6:**

$$|F(Z_6) - S(Z_6)| = |0,310 - 0,423| = 0,113$$

**Data ke-7:**

$$|F(Z_7) - S(Z_7)| = |0,406 - 0,500| = 0,094$$

**Data ke-8:**

$$|F(Z_8) - S(Z_8)| = |0,431 - 0,538| = 0,107$$

**Data ke-9:**

$$|F(Z_9) - S(Z_9)| = |0,559 - 0,615| = 0,056$$

**Data ke-10:**

$$|F(Z_{10}) - S(Z_{10})| = |0,610 - 0,692| = 0,083$$

**Data ke-11:**

$$|F(Z_{11}) - S(Z_{11})| = |0,658 - 0,731| = 0,073$$

**Data ke-12:**

$$|F(Z_{12}) - S(Z_{12})| = |0,854 - 0,769| = 0,084$$

**Data ke-13:**

$$|F(Z_{13}) - S(Z_{13})| = |0,894 - 0,846| = 0,047$$

**Data ke-14:**

$$|F(Z_{14}) - S(Z_{14})| = |0,925 - 0,923| = 0,002$$

**Data ke-15:**

$$|F(Z_{15}) - S(Z_{15})| = |0,942 - 1,000| = 0,058$$

**Data ke-15:**

$$S(Z_{15}) = \frac{26}{26} = 1,000$$

e.  $L_0 = |F(Z_i) - S(Z_i)|$

Keterangan:

$L_0$  = Harga mutlak terbesar

$F(Z_i)$  = Peluang angka baku

$S(Z_i)$  = Proporsi angka baku

$L_0 = 0,113$

$x_i$	$f_i$	$f_{kum}$	$Z_i$	$F(Z_i)$	$S(Z_i)$	$ F(Z_i) - S(Z_i) $
32	2	2	-1,658	0,049	0,077	0,028
40	2	4	-1,142	0,127	0,154	0,027
45	2	6	-0,819	0,206	0,231	0,024
47	2	8	-0,690	0,245	0,308	0,063
49	1	9	-0,561	0,287	0,346	0,059
50	2	11	-0,496	0,310	0,423	0,113
54	2	13	-0,238	0,406	0,500	0,094
55	1	14	-0,174	0,431	0,538	0,107
60	2	16	0,149	0,559	0,615	0,056
62	2	18	0,278	0,610	0,692	0,083
64	1	19	0,407	0,658	0,731	0,073
74	1	20	1,053	0,854	0,769	0,084
77	2	22	1,246	0,894	0,846	0,047
80	2	24	1,440	0,925	0,923	0,002
82	2	26	1,569	0,942	1,000	0,058
<b>Jumlah</b>	<b>26</b>		<b>L hitung</b>			<b>0,113</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>57,692</b>		<b>L tabel</b>			<b>0,171</b>
<b>Standar Deviasi</b>	<b>15,494</b>					

Dari tabel tersebut diperoleh  $L_0$  maksimal adalah sebesar 0,113 sedangkan  $L_{tabel}$  dengan  $N = 26$  pada  $\alpha = 0,05$  adalah sebesar 0,171. Maka  $L_0 < L_{tabel}$  ( $0,113 < 0,171$ ) maka dapat disimpulkan bahwa data *pre test* kemampuan penalaran matematis siswa kelompok eksperimen II berdistribusi **normal**.

#### 4. Uji Normalitas Data *Post Test* Kelas Eksperimen II

Untuk menguji normalitas data, digunakan uji Liliefors pada taraf nyata  $\alpha = 0,05$ . Dengan kriteria  $L_0 < L_{\text{tabel}}$  maka dikatakan bahwa data berdistribusi normal.

##### a. Bilangan Baku (Z)

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

Keterangan:

$x_i$  = Data ke- $i$

$\bar{x}$  = Rata-rata

$s$  = Standar Deviasi

Dari perhitungan diperoleh  $\bar{x} = 78,615$  dan  $s = 9,831$

##### Data ke-1:

$$Z_1 = \frac{x_1 - \bar{x}}{s} = \frac{60 - 78,615}{9,831} = \frac{-18,615}{9,831} = -1,894$$

##### Data ke-2:

$$Z_2 = \frac{x_2 - \bar{x}}{s} = \frac{65 - 78,615}{9,831} = \frac{-13,615}{9,831} = -1,385$$

##### Data ke-3:

$$Z_3 = \frac{x_3 - \bar{x}}{s} = \frac{68 - 78,615}{9,831} = \frac{-10,615}{9,831} = -1,080$$

##### Data ke-4:

$$Z_4 = \frac{x_4 - \bar{x}}{s} = \frac{72 - 78,615}{9,831} = \frac{-6,615}{9,831} = -0,673$$

##### Data ke-5:

$$Z_5 = \frac{x_5 - \bar{x}}{s} = \frac{75 - 78,615}{9,831} = \frac{-3,615}{9,831} = -0,368$$

##### Data ke-6:

$$Z_6 = \frac{x_6 - \bar{x}}{s} = \frac{78 - 78,615}{9,831} = \frac{-0,615}{9,831} = -0,063$$

##### Data ke-7:

$$Z_7 = \frac{x_7 - \bar{x}}{s} = \frac{79 - 78,615}{9,831} = \frac{0,385}{9,831} = 0,039$$

##### Data ke-8:

$$Z_8 = \frac{x_8 - \bar{x}}{s} = \frac{80 - 78,615}{9,831} = \frac{1,385}{9,831} = 0,141$$

##### Data ke-9:

$$Z_9 = \frac{x_9 - \bar{x}}{s} = \frac{84 - 78,615}{9,831} = \frac{5,385}{9,831} = 0,548$$

##### Data ke-10:

$$Z_{10} = \frac{x_{10} - \bar{x}}{s} = \frac{85 - 78,615}{9,831} = \frac{6,385}{9,831} = 0,649$$

**Data ke-11:**

$$Z_{11} = \frac{x_{11} - \bar{x}}{s} = \frac{86 - 78,615}{9,831} = \frac{7,385}{9,831} = 0,751$$

**Data ke-12:**

$$Z_{12} = \frac{x_{12} - \bar{x}}{s} = \frac{87 - 78,615}{9,831} = \frac{8,385}{9,831} = 0,853$$

**Data ke-13:**

$$Z_{13} = \frac{x_{13} - \bar{x}}{s} = \frac{88 - 78,615}{9,831} = \frac{9,385}{9,831} = 0,955$$

**Data ke-14:**

$$Z_{14} = \frac{x_{14} - \bar{x}}{s} = \frac{92 - 78,615}{9,831} = \frac{13,385}{9,831} = 1,361$$

**Data ke-15:**

$$Z_{15} = \frac{x_{15} - \bar{x}}{s} = \frac{94 - 78,615}{9,831} = \frac{15,385}{9,831} = 1,565$$

**Data ke-16:**

$$Z_{16} = \frac{x_{16} - \bar{x}}{s} = \frac{95 - 78,615}{9,831} = \frac{16,385}{9,831} = 1,667$$

**b. Peluang angka baku ( $F(Z_i)$ )**

$$F(Z_i) = P(Z \leq Z_i)$$

Untuk mencari nilai  $F(Z_i)$  dapat dilihat dari tabel normal standar baku dari 0 ke Z

**c. Proporsi angka baku ( $S(Z_i)$ )**

$$S(Z_i) = \frac{\text{Banyaknya } Z_1, Z_2, \dots, Z_n}{n}$$

**Data ke-1:**

$$S(Z_1) = \frac{2}{26} = 0,077$$

**Data ke-2:**

$$S(Z_2) = \frac{4}{26} = 0,154$$

**Data ke-3:**

$$S(Z_3) = \frac{6}{26} = 0,231$$

**Data ke-4:**

$$S(Z_4) = \frac{7}{26} = 0,269$$

**Data ke-5:**

$$S(Z_5) = \frac{9}{26} = 0,346$$

**Data ke-6:**

$$S(Z_6) = \frac{10}{26} = 0,385$$

**Data ke-9:**

$$S(Z_9) = \frac{18}{26} = 0,692$$

**Data ke-10:**

$$S(Z_{10}) = \frac{19}{26} = 0,731$$

**Data ke-11:**

$$S(Z_{11}) = \frac{21}{26} = 0,808$$

**Data ke-12:**

$$S(Z_{12}) = \frac{22}{26} = 0,846$$

**Data ke-13:**

$$S(Z_{13}) = \frac{23}{26} = 0,885$$

**Data ke-14:**

$$S(Z_{14}) = \frac{24}{26} = 0,923$$

**Data ke-7:**

$$S(Z_7) = \frac{13}{26} = 0,500$$

**Data ke-8:**

$$S(Z_8) = \frac{16}{26} = 0,615$$

**Data ke-15:**

$$S(Z_{15}) = \frac{25}{26} = 0,962$$

**Data ke-16:**

$$S(Z_{16}) = \frac{26}{26} = 1,000$$

**d.  $|F(Z_i) - S(Z_i)|$** **Data ke-1:**

$$|F(Z_1) - S(Z_1)| = |0,029 - 0,077| = 0,048$$

**Data ke-2:**

$$|F(Z_2) - S(Z_2)| = |0,083 - 0,154| = 0,071$$

**Data ke-3:**

$$|F(Z_3) - S(Z_3)| = |0,140 - 0,231| = 0,091$$

**Data ke-4:**

$$|F(Z_4) - S(Z_4)| = |0,250 - 0,269| = 0,019$$

**Data ke-5:**

$$|F(Z_5) - S(Z_5)| = |0,357 - 0,346| = 0,010$$

**Data ke-6:**

$$|F(Z_6) - S(Z_6)| = |0,475 - 0,385| = 0,090$$

**Data ke-7:**

$$|F(Z_7) - S(Z_7)| = |0,516 - 0,500| = 0,016$$

**Data ke-8:**

$$|F(Z_8) - S(Z_8)| = |0,556 - 0,615| = 0,059$$

**Data ke-9:**

$$|F(Z_9) - S(Z_9)| = |0,708 - 0,692| = 0,016$$

**Data ke-10:**

$$|F(Z_{10}) - S(Z_{10})| = |0,742 - 0,731| = 0,011$$

**Data ke-11:**

$$|F(Z_{11}) - S(Z_{11})| = |0,774 - 0,808| = 0,034$$

**Data ke-12:**

$$|F(Z_{12}) - S(Z_{12})| = |0,803 - 0,846| = 0,043$$

**Data ke-13:**

$$|F(Z_{13}) - S(Z_{13})| = |0,830 - 0,885| = 0,055$$

**Data ke-14:**

$$|F(Z_{14}) - S(Z_{14})| = |0,913 - 0,923| = 0,010$$

**Data ke-15:**

$$|F(Z_{15}) - S(Z_{15})| = |0,941 - 0,962| = 0,020$$

**Data ke-16:**

$$|F(Z_{16}) - S(Z_{16})| = |0,952 - 1,000| = 0,048$$

e.  $L_0 = |F(Z_i) - S(Z_i)|$

Keterangan:

$L_0$  = Harga mutlak terbesar

$F(Z_i)$  = Peluang angka baku

$S(Z_i)$  = Proporsi angka baku

$$L_0 = 0,091$$

$x_i$	$f_i$	$f_{kum}$	$Z_i$	$F(Z_i)$	$S(Z_i)$	$ F(Z_i) - S(Z_i) $
60	2	2	-1,894	0,029	0,077	0,048
65	2	4	-1,385	0,083	0,154	0,071
68	2	6	-1,080	0,140	0,231	0,091
72	1	7	-0,673	0,250	0,269	0,019
75	2	9	-0,368	0,357	0,346	0,010
78	1	10	-0,063	0,475	0,385	0,090
79	3	13	0,039	0,516	0,500	0,016
80	3	16	0,141	0,556	0,615	0,059
84	2	18	0,548	0,708	0,692	0,016
85	1	19	0,649	0,742	0,731	0,011
86	2	21	0,751	0,774	0,808	0,034
87	1	22	0,853	0,803	0,846	0,043
88	1	23	0,955	0,830	0,885	0,055
92	1	24	1,361	0,913	0,923	0,010
94	1	25	1,565	0,941	0,962	0,020
95	1	26	1,667	0,952	1,000	0,048
<b>Jumlah</b>	<b>26</b>		<b>L hitung</b>			<b>0,091</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>78,615</b>		<b>L tabel</b>			<b>0,171</b>
<b>Standar Deviasi</b>	<b>9,831</b>					

Dari tabel tersebut diperoleh  $L_0$  maksimal adalah sebesar 0,091 sedangkan  $L_{tabel}$  dengan  $N = 26$  pada  $\alpha = 0,05$  adalah sebesar 0,171. Maka  $L_0 < L_{tabel}$  ( $0,091 < 0,171$ ) maka dapat disimpulkan bahwa data *post test* kemampuan penalaran matematis siswa kelompok eksperimen II berdistribusi **normal**.

## Lampiran 19

### PROSEDUR PERHITUNGAN UJI HOMOGENITAS DATA KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA

Pengujian Homogenitas data dilakukan dengan menggunakan uji F pada data *pre test* dan *post test* kedua kelompok sampel dengan rumus sebagai berikut :

$$F_{hitung} = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

#### 1. Data hasil *Pre test* dari kedua kelas eksperimen

Varians terbesar ( kelas eksperimen II) = 240,062

Varians terkecil ( kelas eksperimen I) = 192,814

Maka :

$$F_{hitung} = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}} = \frac{240,062}{192,814} = 1,245$$

Pada taraf  $\alpha = 0,05$ , dengan  $dk_{pembilang} = 26 - 1 = 25$  dan  $dk_{peyebut} = 26 - 1 = 25$  maka diperoleh nilai  $F_{tabel} = 1,955$ .

Dengan membandingkan kedua harga tersebut diperoleh harga  $F_{hitung} < F_{tabel}$  yaitu  $1,245 < 1,955$ . Hal ini berarti bahwa  $H_o$  diterima dan  $H_a$  ditolak. Jadi varians data *pre test* kedua kelompok sampel berasal dari populasi yang **homogen**.

#### 2. Data hasil *Post test* dari kedua kelas eksperimen

Varians terbesar ( kelas eksperimen II) = 96,646

Varians terkecil ( kelas eksperimen I) = 65,066

Maka :

$$F_{hitung} = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}} = \frac{96,646}{65,066} = 1,485$$

Pada taraf  $\alpha = 0,05$ , dengan  $dk_{pembilang} = 26 - 1 = 25$  dan  $dk_{peyebut} = 26 - 1 = 25$  maka diperoleh nilai  $F_{tabel} = 1,955$ .

Dengan membandingkan kedua harga tersebut diperoleh harga  $F_{hitung} < F_{tabel}$  yaitu  $1,485 < 1,955$ . Hal ini berarti bahwa  $H_o$  diterima dan  $H_a$  ditolak. Jadi varians data *post test* kedua kelompok sampel berasal dari populasi yang **homogen**.

## Lampiran 20

### UJI HIPOTESIS

Pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji-t

Kelas	Jumlah	Rata-rata	Varians
Eksperimen I	26	82,8846	65,0662
Eksperimen II	26	78,6154	96,6462

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n-1)S_1^2 + (n-1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \times \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{82,8846 - 78,6154}{\sqrt{\frac{(26-1)65,0662 + (26-1)96,6462}{26 + 26 - 2} \times \frac{1}{26} + \frac{1}{26}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{4,2692}{\sqrt{\frac{(25)65,0662 + (25)96,6462}{50} \times 0,0769}}$$

$$t_{hitung} = \frac{4,2692}{\sqrt{\frac{1626,655 + 2416,155}{50} \times 0,0769}}$$

$$t_{hitung} = \frac{4,2692}{\sqrt{\frac{4042,81}{50} \times 0,0769}}$$

$$t_{hitung} = \frac{4,2692}{\sqrt{80,8562 \times 0,0769}}$$

$$t_{hitung} = \frac{4,2692}{\sqrt{6,2178}}$$

$$t_{hitung} = 1,712$$

Pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$  untuk mencari  $t_{tabel}$  digunakan  $t_{tabel}$  dk =  $n_1 + n_2 - 2 = 50$ . Maka  $t_{tabel}$  adalah 1,676.

Dari hasil perhitungan didapat bahwa  $t_{hitung} = 1,712$  dan  $t_{tabel} = 1,676$  maka  $t_{hitung} > t_{tabel}$ . Dengan demikian  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima.

Dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis yang diajarkan dengan model pembelajaran *Student Team Achievement Divisions* (STAD) dan *Problem Based Learning* (PBL) pada materi Barisan dan Deret di Kelas X SMK Cerdas Murni Tembung Tahun Pelajaran 2018/2019



## Lampiran 21

Tabel nilai kritis untuk r Pearson Product Moment								
dk=n-2	Probabilitas 1 ekor							
	0,10	0,05	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,001	0,0005
	Probabilitas 2 ekor							
	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01	0,01	0,002	0,001
1	0,951	0,988	0,997	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
2	0,800	0,900	0,950	0,980	0,990	0,995	0,998	0,999
3	0,687	0,805	0,878	0,934	0,959	0,974	0,986	0,991
4	0,608	0,729	0,811	0,882	0,917	0,942	0,963	0,974
5	0,551	0,669	0,754	0,833	0,875	0,906	0,935	0,951
6	0,507	0,621	0,707	0,789	0,834	0,870	0,905	0,925
7	0,472	0,582	0,666	0,750	0,798	0,836	0,875	0,898
8	0,443	0,549	0,632	0,715	0,765	0,805	0,847	0,872
9	0,419	0,521	0,602	0,685	0,735	0,776	0,820	0,847
10	0,398	0,497	0,578	0,658	0,708	0,750	0,795	0,823
11	0,380	0,476	0,553	0,634	0,684	0,726	0,772	0,801
12	0,365	0,458	0,532	0,612	0,661	0,703	0,750	0,780
13	0,351	0,441	0,514	0,592	0,641	0,683	0,730	0,760
14	0,338	0,426	0,497	0,574	0,623	0,664	0,711	0,742
15	0,327	0,412	0,482	0,558	0,606	0,647	0,694	0,725
16	0,317	0,400	0,468	0,543	0,590	0,631	0,678	0,708
17	0,308	0,389	0,456	0,529	0,575	0,616	0,662	0,693
18	0,299	0,378	0,444	0,516	0,561	0,602	0,648	0,679
19	0,291	0,369	0,433	0,503	0,549	0,589	0,635	0,665
20	0,284	0,360	0,423	0,492	0,537	0,576	0,622	0,652
21	0,277	0,352	0,413	0,482	0,526	0,565	0,610	0,640
22	0,271	0,344	0,404	0,472	0,515	0,554	0,599	0,629
23	0,265	0,337	0,396	0,462	0,505	0,543	0,588	0,618
24	0,260	0,330	0,388	0,453	0,496	0,534	0,578	0,607
25	0,255	0,323	0,381	0,445	0,487	0,524	0,568	0,597
26	0,250	0,317	0,374	0,437	0,479	0,515	0,559	0,588
27	0,245	0,311	0,367	0,430	0,471	0,507	0,550	0,579
28	0,241	0,306	0,361	0,423	0,463	0,499	0,541	0,570
29	0,237	0,301	0,355	0,416	0,456	0,491	0,533	0,562
30	0,233	0,296	0,349	0,409	0,449	0,484	0,526	0,554
35	0,216	0,275	0,325	0,381	0,418	0,452	0,492	0,519
40	0,202	0,257	0,304	0,358	0,393	0,425	0,463	0,490
45	0,190	0,243	0,288	0,338	0,372	0,403	0,439	0,465
50	0,181	0,231	0,273	0,322	0,354	0,384	0,419	0,443
60	0,165	0,211	0,250	0,295	0,325	0,352	0,385	0,408
70	0,153	0,195	0,232	0,274	0,302	0,327	0,358	0,380
80	0,143	0,183	0,217	0,257	0,283	0,307	0,336	0,357
90	0,135	0,173	0,205	0,242	0,267	0,290	0,318	0,338
100	0,128	0,164	0,195	0,230	0,254	0,276	0,303	0,321
150	0,105	0,134	0,159	0,189	0,208	0,227	0,249	0,264
200	0,091	0,116	0,138	0,164	0,181	0,197	0,216	0,230
300	0,074	0,095	0,113	0,134	0,148	0,161	0,177	0,188
400	0,064	0,082	0,098	0,116	0,128	0,140	0,154	0,164
500	0,057	0,073	0,088	0,104	0,115	0,125	0,138	0,146
1000	0,041	0,052	0,062	0,073	0,081	0,089	0,098	0,104

## Lampiran 22

Nilai-nilai Kritis dari Lilliefors

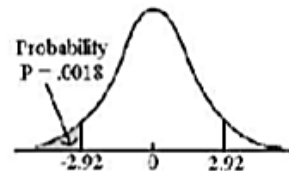
Ukuran sampel	Tingkat Keyakinan				
	0,01	0,05	0,10	0,15	0,20
n = 4	0,417	0,381	0,352	0,319	0,300
n = 5	0,405	0,337	0,315	0,299	0,285
n = 6	0,364	0,319	0,294	0,277	0,265
n = 7	0,348	0,300	0,276	0,258	0,247
n = 8	0,331	0,285	0,261	0,244	0,233
n = 9	0,311	0,271	0,249	0,233	0,223
n = 10	0,294	0,258	0,239	0,224	0,215
n = 11	0,284	0,249	0,230	0,217	0,206
n = 12	0,276	0,242	0,223	0,212	0,199
n = 13	0,268	0,234	0,214	0,202	0,190
n = 14	0,261	0,227	0,207	0,194	0,183
n = 15	0,257	0,220	0,201	0,187	0,177
n = 16	0,250	0,213	0,195	0,182	0,173
n = 17	0,245	0,206	0,189	0,177	0,169
n = 18	0,239	0,200	0,184	0,173	0,166
n = 19	0,235	0,195	0,179	0,169	0,163
n = 20	0,231	0,190	0,174	0,166	0,160
n = 25	0,200	0,173	0,158	0,147	0,142
n = 30	0,187	0,161	0,144	0,136	0,131
n > 30	$1,031/\sqrt{n}$	$0,886/\sqrt{n}$	$0,805/\sqrt{n}$	$0,768/\sqrt{n}$	$0,736/\sqrt{n}$

## Lampiran 23

## Z Table: Negative Values

Body of table gives area under Z curve to the left of z.

Example:  $P[Z < -2.92] = .0018$



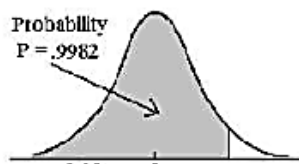
z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
-3.80	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001
-3.70	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001
-3.60	.0002	.0002	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001
-3.50	.0002	.0002	.0002	.0002	.0002	.0002	.0002	.0002	.0002	.0002
-3.40	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003
-3.30	.0005	.0005	.0005	.0004	.0004	.0004	.0004	.0004	.0004	.0003
-3.20	.0007	.0007	.0006	.0006	.0006	.0006	.0006	.0005	.0005	.0005
-3.10	.0010	.0009	.0009	.0009	.0008	.0008	.0008	.0008	.0007	.0007
-3.00	.0013	.0012	.0012	.0012	.0011	.0011	.0011	.0011	.0010	.0010
-2.90	.0019	.0018	.0018	.0017	.0016	.0016	.0015	.0015	.0014	.0014
-2.80	.0026	.0025	.0024	.0023	.0023	.0022	.0021	.0021	.0020	.0019
-2.70	.0035	.0034	.0033	.0032	.0031	.0030	.0029	.0028	.0027	.0026
-2.60	.0047	.0045	.0044	.0043	.0041	.0040	.0039	.0038	.0037	.0036
-2.50	.0062	.0060	.0059	.0057	.0055	.0054	.0052	.0051	.0049	.0048
-2.40	.0082	.0080	.0078	.0075	.0073	.0071	.0069	.0068	.0066	.0064
-2.30	.0107	.0104	.0102	.0099	.0096	.0094	.0091	.0089	.0087	.0084
-2.20	.0139	.0136	.0132	.0129	.0125	.0122	.0119	.0116	.0113	.0110
-2.10	.0179	.0174	.0170	.0166	.0162	.0158	.0154	.0150	.0146	.0143
-2.00	.0228	.0222	.0217	.0212	.0207	.0202	.0197	.0192	.0188	.0183
-1.90	.0287	.0281	.0274	.0268	.0262	.0256	.0250	.0244	.0239	.0233
-1.80	.0359	.0351	.0344	.0336	.0329	.0322	.0314	.0307	.0301	.0294
-1.70	.0446	.0436	.0427	.0418	.0409	.0401	.0392	.0384	.0375	.0367
-1.60	.0540	.0527	.0516	.0505	.0495	.0485	.0475	.0465	.0455	.0445
-1.50	.0669	.0655	.0643	.0630	.0618	.0606	.0594	.0582	.0571	.0559
-1.40	.0808	.0793	.0778	.0764	.0749	.0733	.0721	.0708	.0694	.0681
-1.30	.0968	.0951	.0934	.0918	.0901	.0885	.0869	.0853	.0838	.0823
-1.20	.1151	.1131	.1112	.1093	.1075	.1056	.1038	.1020	.1003	.0985
-1.10	.1357	.1335	.1314	.1292	.1271	.1251	.1230	.1210	.1190	.1170
-1.00	.1587	.1562	.1539	.1515	.1492	.1469	.1446	.1423	.1401	.1379
-0.90	.1841	.1814	.1788	.1762	.1736	.1711	.1685	.1660	.1635	.1611
-0.80	.2119	.2090	.2061	.2033	.2005	.1977	.1949	.1922	.1894	.1867
-0.70	.2420	.2389	.2358	.2327	.2296	.2266	.2236	.2206	.2177	.2148
-0.60	.2743	.2709	.2676	.2643	.2611	.2578	.2546	.2514	.2483	.2451
-0.50	.3085	.3050	.3015	.2981	.2946	.2912	.2877	.2843	.2810	.2776
-0.40	.3446	.3409	.3372	.3336	.3300	.3264	.3228	.3192	.3156	.3121
-0.30	.3821	.3783	.3745	.3707	.3669	.3632	.3594	.3557	.3520	.3483
-0.20	.4207	.4168	.4129	.4090	.4052	.4013	.3974	.3936	.3897	.3859
-0.10	.4602	.4562	.4522	.4483	.4443	.4404	.4364	.4325	.4286	.4247
-0.00	.5000	.4960	.4920	.4880	.4840	.4801	.4761	.4721	.4681	.4641

## Lampiran 24

Z Table: Positive Values

Body of table gives area under Z curve to the left of z.

Example:  $P[Z < 2.92] = .9982$



z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.00	.5000	.5040	.5080	.5120	.5160	.5199	.5239	.5279	.5319	.5359
0.10	.5398	.5438	.5478	.5517	.5557	.5596	.5636	.5675	.5714	.5753
0.20	.5793	.5832	.5871	.5910	.5948	.5987	.6026	.6064	.6103	.6141
0.30	.6179	.6217	.6255	.6293	.6331	.6368	.6406	.6443	.6480	.6517
0.40	.6554	.6591	.6628	.6664	.6700	.6736	.6772	.6808	.6844	.6879
0.50	.6915	.6950	.6985	.7019	.7054	.7088	.7123	.7157	.7190	.7224
0.60	.7257	.7291	.7324	.7357	.7389	.7422	.7454	.7486	.7517	.7549
0.70	.7580	.7611	.7642	.7673	.7704	.7734	.7764	.7794	.7823	.7852
0.80	.7881	.7910	.7939	.7967	.7995	.8023	.8051	.8078	.8106	.8133
0.90	.8159	.8186	.8212	.8238	.8264	.8289	.8315	.8340	.8365	.8389
1.00	.8413	.8438	.8461	.8485	.8508	.8531	.8554	.8577	.8599	.8621
1.10	.8643	.8665	.8686	.8708	.8729	.8749	.8770	.8790	.8810	.8830
1.20	.8849	.8869	.8888	.8907	.8925	.8944	.8962	.8980	.8997	.9015
1.30	.9032	.9049	.9066	.9082	.9099	.9115	.9131	.9147	.9162	.9177
1.40	.9192	.9207	.9222	.9236	.9251	.9265	.9279	.9292	.9306	.9319
1.50	.9332	.9345	.9357	.9370	.9382	.9394	.9406	.9418	.9429	.9441
1.60	.9452	.9463	.9474	.9484	.9495	.9505	.9515	.9525	.9535	.9545
1.70	.9554	.9564	.9573	.9582	.9591	.9599	.9608	.9616	.9625	.9633
1.80	.9641	.9649	.9656	.9664	.9671	.9678	.9686	.9693	.9699	.9706
1.90	.9713	.9719	.9726	.9732	.9738	.9744	.9750	.9756	.9761	.9767
2.00	.9772	.9778	.9783	.9788	.9793	.9798	.9803	.9808	.9812	.9817
2.10	.9821	.9826	.9830	.9834	.9838	.9842	.9846	.9850	.9854	.9857
2.20	.9861	.9864	.9868	.9871	.9875	.9878	.9881	.9884	.9887	.9890
2.30	.9893	.9896	.9898	.9901	.9904	.9906	.9909	.9911	.9913	.9916
2.40	.9918	.9920	.9922	.9925	.9927	.9929	.9931	.9932	.9934	.9936
2.50	.9938	.9940	.9941	.9943	.9945	.9946	.9948	.9949	.9951	.9952
2.60	.9953	.9955	.9956	.9957	.9959	.9960	.9961	.9962	.9963	.9964
2.70	.9965	.9966	.9967	.9968	.9969	.9970	.9971	.9972	.9973	.9974
2.80	.9974	.9975	.9976	.9977	.9977	.9978	.9979	.9979	.9980	.9981
2.90	.9981	.9982	.9982	.9983	.9984	.9984	.9985	.9985	.9986	.9986
3.00	.9987	.9987	.9987	.9988	.9988	.9988	.9989	.9989	.9989	.9990
3.10	.9990	.9991	.9991	.9991	.9992	.9992	.9992	.9992	.9993	.9993
3.20	.9993	.9993	.9994	.9994	.9994	.9994	.9994	.9995	.9995	.9995
3.30	.9995	.9995	.9995	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9997
3.40	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9998
3.50	.9998	.9998	.9998	.9998	.9998	.9998	.9998	.9998	.9998	.9998
3.60	.9998	.9998	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999
3.70	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999
3.80	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999

Sumber: STAT 30X: Statistical Methods, Fall 2008, Department of Statistics, Texas A&M University: <http://www.stat.tamu.edu/stat30x/zttables.html>

## Lampiran 25

**NILAI KRITIS DISTRIBUSI F**  
 untuk  $dk_1$  pembilang dan  $dk_2$  penyebut pada taraf signifikansi 5%

$dk_1 \backslash dk_2$	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40
1	248.579	248.823	249.052	249.280	249.453	249.631	249.798	249.951	250.098	250.693	251.144
2	19.450	19.452	19.454	19.456	19.457	19.459	19.460	19.461	19.463	19.467	19.471
3	8.648	8.643	8.638	8.634	8.630	8.626	8.623	8.620	8.617	8.604	8.594
4	5.787	5.781	5.774	5.769	5.763	5.759	5.754	5.750	5.746	5.729	5.717
5	4.541	4.534	4.527	4.521	4.515	4.510	4.505	4.500	4.496	4.478	4.464
6	3.856	3.849	3.841	3.835	3.829	3.823	3.818	3.813	3.808	3.789	3.774
7	3.426	3.418	3.410	3.404	3.397	3.391	3.386	3.381	3.376	3.356	3.340
8	3.131	3.123	3.115	3.108	3.102	3.095	3.090	3.084	3.079	3.059	3.043
9	2.917	2.908	2.900	2.893	2.886	2.880	2.874	2.869	2.864	2.842	2.826
10	2.754	2.745	2.737	2.730	2.723	2.716	2.710	2.705	2.700	2.678	2.661
11	2.626	2.617	2.609	2.601	2.594	2.588	2.582	2.576	2.570	2.548	2.531
12	2.523	2.514	2.505	2.498	2.491	2.484	2.478	2.472	2.466	2.443	2.426
13	2.438	2.429	2.420	2.412	2.405	2.398	2.392	2.386	2.380	2.357	2.339
14	2.367	2.357	2.349	2.341	2.333	2.326	2.320	2.314	2.308	2.284	2.266
15	2.306	2.297	2.288	2.280	2.272	2.265	2.259	2.253	2.247	2.223	2.204
16	2.254	2.244	2.235	2.227	2.220	2.212	2.206	2.200	2.194	2.169	2.151
17	2.208	2.199	2.190	2.181	2.174	2.167	2.160	2.154	2.148	2.123	2.104
18	2.168	2.159	2.150	2.141	2.134	2.126	2.119	2.113	2.107	2.082	2.063
19	2.133	2.123	2.114	2.106	2.098	2.090	2.084	2.077	2.071	2.046	2.026
20	2.102	2.092	2.082	2.074	2.066	2.059	2.052	2.045	2.039	2.013	1.994
21	2.073	2.063	2.054	2.045	2.037	2.030	2.023	2.016	2.010	1.984	1.965
22	2.048	2.038	2.028	2.020	2.012	2.004	1.997	1.990	1.984	1.958	1.938
23	2.025	2.014	2.005	1.996	1.988	1.981	1.973	1.967	1.961	1.934	1.914
24	2.003	1.993	1.984	1.975	1.967	1.959	1.952	1.945	1.939	1.912	1.892
25	1.984	1.974	1.964	1.955	1.947	1.939	1.932	1.926	1.919	1.892	1.872
26	1.966	1.956	1.946	1.938	1.929	1.921	1.914	1.907	1.901	1.874	1.853
27	1.950	1.940	1.930	1.921	1.913	1.905	1.898	1.891	1.884	1.857	1.836
28	1.935	1.924	1.915	1.906	1.897	1.889	1.882	1.875	1.869	1.841	1.820
35	1.854	1.843	1.833	1.824	1.815	1.807	1.799	1.792	1.786	1.757	1.735
40	1.814	1.803	1.793	1.783	1.775	1.766	1.759	1.751	1.744	1.715	1.693
50	1.759	1.748	1.737	1.727	1.718	1.710	1.702	1.694	1.687	1.657	1.634
60	1.722	1.711	1.700	1.690	1.681	1.672	1.664	1.656	1.649	1.618	1.594
70	1.696	1.685	1.674	1.664	1.654	1.646	1.637	1.629	1.622	1.591	1.566
80	1.677	1.665	1.654	1.644	1.634	1.626	1.617	1.609	1.602	1.570	1.545
90	1.662	1.650	1.639	1.629	1.619	1.610	1.601	1.593	1.586	1.554	1.528
100	1.650	1.638	1.627	1.616	1.607	1.598	1.589	1.581	1.573	1.541	1.515
200	1.596	1.583	1.572	1.561	1.551	1.542	1.533	1.524	1.516	1.482	1.455
300	1.578	1.565	1.554	1.543	1.533	1.523	1.514	1.505	1.497	1.463	1.435
400	1.569	1.556	1.545	1.534	1.523	1.514	1.505	1.496	1.488	1.453	1.425
500	1.563	1.551	1.539	1.528	1.518	1.508	1.499	1.490	1.482	1.447	1.419
1000	1.553	1.540	1.528	1.517	1.507	1.497	1.488	1.479	1.471	1.435	1.406

## Lampiran 26

Tabel nilai kritis untuk t								
dk	Probabilitas 1 ekor							
	0,10	0,05	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,001	0,0005
	Probabilitas 2 ekor							
	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01	0,005	0,002	0,001
1	3,078	6,314	12,708	31,821	63,658	127,321	318,289	636,578
2	1,885	2,920	4,303	6,965	9,925	14,089	22,328	31,800
3	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	7,453	10,214	12,924
4	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	5,598	7,173	8,610
5	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	4,773	5,894	6,869
6	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	4,317	5,208	5,959
7	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499	4,029	4,785	5,408
8	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355	3,833	4,501	5,041
9	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	3,690	4,297	4,781
10	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	3,581	4,144	4,587
11	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	3,497	4,025	4,437
12	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055	3,428	3,930	4,318
13	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012	3,372	3,852	4,221
14	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977	3,326	3,787	4,140
15	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947	3,286	3,733	4,073
16	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921	3,252	3,686	4,015
17	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898	3,222	3,646	3,965
18	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878	3,197	3,610	3,922
19	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	3,174	3,579	3,883
20	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845	3,153	3,552	3,850
21	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831	3,135	3,527	3,819
22	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819	3,119	3,505	3,792
23	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807	3,104	3,485	3,768
24	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797	3,091	3,467	3,745
25	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787	3,078	3,450	3,725
26	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779	3,067	3,435	3,707
27	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771	3,057	3,421	3,689
28	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763	3,047	3,408	3,674
29	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756	3,038	3,396	3,660
30	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750	3,030	3,385	3,646
35	1,306	1,690	2,030	2,438	2,724	2,999	3,340	3,591
40	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704	2,971	3,307	3,551
45	1,301	1,679	2,014	2,412	2,690	2,952	3,281	3,520
50	1,299	1,676	2,009	2,403	2,678	2,937	3,261	3,496
60	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660	2,915	3,232	3,460
70	1,294	1,667	1,994	2,381	2,648	2,899	3,211	3,435
80	1,292	1,664	1,990	2,374	2,639	2,887	3,195	3,416
90	1,291	1,662	1,987	2,368	2,632	2,878	3,183	3,402
100	1,290	1,660	1,984	2,364	2,626	2,871	3,174	3,390
150	1,287	1,655	1,976	2,351	2,609	2,849	3,145	3,357
200	1,285	1,653	1,972	2,345	2,601	2,838	3,131	3,340
300	1,284	1,650	1,968	2,339	2,592	2,828	3,118	3,323
400	1,284	1,649	1,966	2,336	2,588	2,823	3,111	3,315
500	1,283	1,648	1,965	2,334	2,586	2,820	3,107	3,310
1000	1,282	1,646	1,962	2,330	2,581	2,813	3,098	3,300

## Lampiran 27

**DOKUMENTASI KEGIATAN PENELITIAN**  
**DOKUMENTASI PEMBELAJARAN DI KELAS EKSPERIMEN I**  
*(STUDENT TEAM ACHIEVEMENT DIVISIONS)*



Proses penyampaian materi



Guru mengarahkan siswa pada saat diskusi



Guru mengarahkan siswa pada saat diskusi



Siswa mempresentasikan hasil diskusi



Siswa mempresentasikan hasil diskusi



Pemberian hadiah untuk kelompok dengan  
 perolehan skor tertinggi

Pelaksanaan *post test*



**DOKUMENTASI PEMBELAJARAN DI KELAS EKSPERIMEN II**  
**(PROBLEM BASED LEARNING)**



Proses penyampaian materi



Guru mengarahkan siswa pada saat diskusi



Guru mengarahkan siswa pada saat diskusi



Siswa mempresentasikan hasil diskusi



Siswa mempresentasikan hasil diskusi



Pelaksanaan *post test*



## **DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

Nama : LIDYA AYU FITRI

Tempat, Tanggal lahir: Kisaran, 12 Februari 1997

Agama : Islam

Kewarganegaraan : Indonesia

Alamat : Jl. TURI No.21, Kec. Kisaran Barat, Kel. Mekar Baru.

Anak ke : 1 dari 3 bersaudara

Riwayat Pendidikan:

Pendidikan Dasar : SD Negeri 010086 Kisaran (2004 – 2009)

Pendidikan Menengah: SMP Negeri 6 Kisaran (2009 – 2012)

SMA Negeri 1 Kisaran (2012 – 2015)

Pendidikan Tinggi : Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Program Studi  
Pendidikan Matematika UIN Sumatera Utara Medan  
(2015 - 2019)